Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Republik Indonesia
2013

www.tentangkayu.com

PENGOPERASIAN MESIN KERJA KAYU

1

Semester 1

Untuk SMK/MAK Kelas XI

Penulis	**: Cahyo Kuncoro**
Editor Materi	**: Singgih Budi Sayogo**
Editor Bahasa	**:**
Ilustrasi Sampul	**:**
Desain & Ilustrasi Buku	**: PPPPTK BOE MALANG**

Hak Cipta © 2013, Kementerian Pendidikan & Kebudayaan

MILIK NEGARA

TIDAK DIPERDAGANGKAN

Semua hak cipta dilindungi undang-undang.

Dilarang memperbanyak(mereproduksi), mendistribusikan, atau memindahkan sebagian atau seluruh isi buku teks dalam bentuk apapun atau dengan cara apapun, termasuk fotokopi, rekaman, atau melalui metode (media) elektronik atau mekanis lainnya, tanpa izin tertulis dari penerbit, kecuali dalam kasus lain, seperti diwujudkan dalam kutipan singkat atau tinjauan penulisan ilmiah dan penggunaan non-komersial tertentu lainnya diizinkan oleh perundangan hak cipta. Penggunaan untuk komersial harus mendapat izin tertulis dari Penerbit.

Hak publikasi dan penerbitan dari seluruh isi buku teks dipegang oleh Kementerian Pendidikan & Kebudayaan.

Untuk permohonan izindapat ditujukan kepada Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, melalui alamat berikut ini:

Pusat Pengembangan & Pemberdayaan Pendidik & Tenaga Kependidikan Bidang Otomotif & Elektronika:

Jl. Teluk Mandar, Arjosari Tromol Pos 5, Malang 65102, Telp. (0341) 491239, (0341) 495849, Fax. (0341) 491342, Surel: vedcmalang@vedcmalang.or.id, Laman: www.vedcmalang.com

DISKLAIMER (*DISCLAIMER*)

Penerbit tidak menjamin kebenaran dan keakuratan isi/informasi yang tertulis di dalam buku tek ini. Kebenaran dan keakuratan isi/informasi merupakan tanggung jawab dan wewenang dari penulis.

Penerbit tidak bertanggung jawab dan tidak melayani terhadap semua komentar apapun yang ada didalam buku teks ini. Setiap komentar yang tercantum untuk tujuan perbaikan isi adalah tanggung jawab dari masing-masing penulis.

Setiap kutipan yang ada di dalam buku teks akan dicantumkan sumbernya dan penerbit tidak bertanggung jawab terhadap isi dari kutipan tersebut. Kebenaran keakuratanisi kutipan tetap menjadi tanggung jawab dan hak diberikan pada penulis dan pemilik asli. Penulis bertanggung jawab penuh terhadap setiap perawatan (perbaikan) dalam menyusun informasi dan bahan dalam buku teks ini.

Penerbit tidak bertanggung jawab atas kerugian, kerusakan atau ketidaknyamanan yang disebabkan sebagai akibat dari ketidakjelasan, ketidaktepatan atau kesalahan didalam menyusunmakna kalimat didalam buku teks ini.

Kewenangan Penerbit hanya sebatas memindahkan atau menerbitkan mempublikasi, mencetak, memegang dan memproses data sesuai dengan undang-undang yang berkaitan dengan perlindungan data.

Katalog Dalam Terbitan (KDT)

Interior Kapal, Edisi Pertama 2013

Kementerian Pendidikan & Kebudayaan

Direktorat Jenderal Peningkatan Mutu Pendidik & Tenaga Kependidikan, th. 2013: Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa atas tersusunnya buku teks ini, dengan harapan dapat digunakan sebagai buku teks untuk siswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Bidang Studi Teknik Elektronika.

Penerapan kurikulum 2013 mengacu pada paradigma belajar kurikulum abad 21 menyebabkan terjadinya perubahan, yakni dari pengajaran (*teaching*) menjadi BELAJAR (*learning*), dari pembelajaran yang berpusat kepada guru (*teachers-centered*) menjadi pembelajaran yang berpusat kepada peserta didik (*student-centered*), dari pembelajaran pasif (*pasive learning*) ke cara belajar peserta didik aktif (*active learning-CBSA*) atau *Student Active Learning-SAL*.

Buku teks ″ Pengoperasian Mesin Kerja Kayu″ ini disusun berdasarkan tuntutan paradigma pengajaran dan pembelajaran kurikulum 2013 diselaraskan berdasarkan pendekatan model pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan belajar kurikulum abad 21, yaitu pendekatan model pembelajaran berbasis peningkatan keterampilan proses sains.

Penyajian buku teks untuk Mata Pelajaran ″ Pengoperasian Mesin Kerja Kayu″ ini disusun dengan tujuan agar supaya peserta didik dapat melakukan proses pencarian pengetahuan berkenaan dengan materi pelajaran melalui berbagai aktivitas proses sains sebagaimana dilakukan oleh para ilmuwan dalam melakukan penyelidikan ilmiah (penerapan saintifik), dengan demikian peserta didik diarahkan untuk menemukan sendiri berbagai fakta, membangun konsep, dan nilai-nilai baru secara mandiri.

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat PembinaanSekolah Menengah Kejuruan, dan Direktorat Jenderal Peningkatan Mutu Pendidik dan Tenaga Kependidikan menyampaikan terima kasih, sekaligus saran kritik demi kesempurnaan buku teks ini dan penghargaan kepada semua pihak yang telah berperan serta dalam membantu terselesaikannya buku teks Siswa untuk Mata Pelajaran Perekayasaan Sistem Antena kelas XI/Semester 1 Sekolah Menengah Kejuruan (SMK).

Jakarta, 12 Desember 2013

Menteri Pendidikan dan Kebudayaan

Prof. Dr. Mohammad Nuh, DEA

Diunduh dari BSE.Mahoni.com

DAFTAR ISI

Halaman

GLOSARIUM

Circular Saw : Mesin gergaji tangan

Flat Top : Gigi gergaji untuk membelah kayu keras maupun kayu lunak

Alternate Top Bevel (ATB) : Bentuk gigi gergaji untuk jenis potong

Combination Tooth (Comb) : Bentuk gigi gergaji untuk memotong maupun membelah

Triple Chip Grind (TCG) : Bentuk gigi gergaji khusus untuk memotong material seperti multipleks, MDF dan plastic

High Alternate Top Bevel (HiATB) : Bentuk gigi gergaji untuk memotong bahan keras seperti lembaran melamin (kita mengenalnya sebagai formika)

Hexagon Socket : Kunci Ellen (L)

Sembul gergaji : Jarak muncul daun gergaji dengan permukaan plat dasar mesin gergaji tangan

Pengantar parallel : Pengantar lurus atau searah dengan jalannya mesin yang digunakan

Baji : Bahan yang terbuat dari kayu dengan bentuk yang runcing dan berfungsi untuk mengganjal / sebagai pasak

Bevel : Pemotongan yang miring dengan sudut 45° atau serong

Sablon : Bahan terbuat dari triplek dan digunakan sebagai mal

Jig Saw : Mesin gergaji pita kecil

Saber Saw : Digunakan untuk memotong benda kerja

Chuck : Lubang yang terdapat pada ujung mesin untuk menjepit bilah gergaji atau mata bor

Cordless : Sebuah mesin yang sudah tidak menggunakan kabel

Netto	: Berat bersih mesin
Brutto	: Berat mesin dalam kemasan
1 inchi	: 25,4 millimeter
RPM	: Keecepatan motor tanpa beban
Reversible knife	: Konstruksi pisau balik
TCT (*Tungsten Carbide Type*).	: Pisau yang dilapisi dengan mata intan
Majal	: Tumpul
Electric Planner	: Mesin ketam tangan listrik
Puli	: Gelang karet
Pneumatik	: Mesin yang digerakan dengan tenaga angin
Portable belt sander	: Mesin ampelas ban / sabuk
Finishing sander	: Mesin ampelas finishing
Disk sander	: Mesin ampelas piringan
Carbon brushes	: Arang karbon
Bearing	: Laker
Twist bit	: Mata bor dengan dua pisau penyayat
Portable	: Mesin yang dapat dijinjing / dibawah kemana-mana
Router	: Mesin frais tangan atas
Plate Joiner	: Mesin yang digunakan untuk sambungan papan melebar, sambungan memanjang dan sambungan sudut dengan menggunakan alat sambung biscuit / isian lamello
Interior	: yang terletak didalam ruangan
Antislip pad	: Landasan / karet anti selip
Jointing	: Sambungan
Edge trimming tool Lamello	: Digunakan untuk memotong sisa pelapisan sisi tebal
Paumelle-Lamello hinge	: Engsel yang dipakai pada konstruksi sambungan lamello
Screw correction Lamello Lamex	: Alat sambung pada sambungan lamella dengan sistim knock-down

Knock Down : Konstruksi sambungan yang dapat di bongkar pasang

Lamello-gluer : Botol tempat lem

Lamello Tightener : Klem / sabuk penjepit untuk merangkai sambungan sudut lamello

Isian lamello : Kayu yang sudah dikeringkan dan ditekan sehingga akan mengembang bila terkena perekat atau lem

Rosingall cutter : Pisau alur khusus untuk mata kayu

I. Pendahuluan

A. Deskripsi

Pengoperasian mesin-mesin tangan listrik mempunyai peranan penting dalam proses pengerjaan kayu, khususnya untuk pembuatan konstruksi kayu. Setelah menyelesaikan modul ini, diharapkan siswa mampu mengoperasikan mesin-mesin tangan listrik, sehingga mampu mengaplikasikan pada pekerjaan mebeler maupun untuk pekerjaan konstruksi. Modul ini akan membahas cara penggunaan mesin-mesin tangan listrik meliputi :

1. Mesin gergaji tangan listrik
2. Mesin gergaji jig
3. Mesin ketam tangan listrik
4. Mesin ampelas getar
5. Mesin bor tangan listrik
6. Mesin trimmer / router
7. Mesin isian lamello (*platte joiner*)
8. Mesin ketam sisi
9. Perawatan dan perbaikan mesin-mesin *electric hand tools*

Pada kegiatan belajar 1 membahas tentang memotong siku dan miring, memotong cowakan tegak dan miring, membuat sponing dan alur membuat purus dan menggergaji miring ganda.

Kegiatan belajar 2 membahas tentang mengetam rata, lurus dan licin permukaan kayu; mengetam sisi tebal/menyikukan; mengetam miring; mengetam sponing; mengetam tirus; mengetam cowakan dan mengetam kepala kayu.

Kegiatan belajar 3 membahas tentang mengetam tebal kayu, mengetam kayu tipis dan mengetam kayu ke arah lebarnya.

Kegiatan belajar 4 membahas tentang mengampelas bidang lebar, mengampelas bidang kecil, mengampelas kerangka, dan

mengampelas sponing atau sudut.

Kegiatan belajar 5 membahas tentang cara mengebor lubang tembus dan tidak tembus menggunakan stoper, menyekrup dan membukanya , mengampelas serta mengupam dengan mesin bor.

Kegiatan belajar 6 membahas tentang membuat lubang bulat tembus atau buntu, membuat lubang persegi dan mengamplas.

Kegiatan belajar 7 membahas tentang membuat sponing, alur, lidah dan profil pada sisi tebal kayu yang lurus; membuat profil atau sponing pada sisi tebal kayu yang lengkung; membuat dada purus dan membuat hiasan pada permukaan kayu.

Kegiatan belajar 8 membahas tentang bagaimana cara meratakan kayu pada penebalan tepi / lis.

Kegiatan belajar 9 membahas bagaimana cara merawat dan memperbaiki mesin-mesin *electric hand tools.*

B. Prasyarat

Penggunaan modul pengoperasian mesin kayu portabel prasyarat awal dalam peta pencapaian kompetensi secara garis besar.

Didalam penggunaan modul ini memerlukan jenis kemampuan yang harus dimiliki oleh peserta diklat mencakup:

1. Telah menguasai teori-teori mesin-mesin tangan listrik (portable)
2. Telah mempelajari keselamatan kerja
3. Menguasai petunjuk pengerjaan kayu.

C. Petunjuk Penggunaan

1. Petunjuk untuk siswa

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Republik Indonesia
2013

PENGOPERASIAN
MESIN
KERJA KAYU
1

Untuk SMK/MAK Kelas XI
Semester 1

Persiapkan diri anda untuk membaca dan mempelajari modul ini dengan memperhatikan hal-hal sebagai berikut:

1) Pelajari materi pada setiap kegiatan belajar dengan seksama
2) Siapkan alat bantu sebelum melaksanakan pekerjaan kayu dimulai
3) Demi keselamatan, maka perhatikan setiap langkah kerja didalam pengoperasian alat mesin dengan benar
4) Kerjakan lembar latihan yang terdapat pada bagian akhir dari setiap kegiatan belajar
5) Koreksi hasil jawabanmu dengan mencocokkan kunci jawaban yang terdapat pada bagian akhir modul ini
6) Jika jawaban anda belum mencapai standar nilai minimal 70% maka anda dinyatakan belum kompeten, selanjutnya pelajari ulang pada materi tersebut hinggá yakin akan memperoleh nilai minimal 70
7) Setelah selesai melakukan semua kegiatan belajar pada modul ini dengan memperoleh nilai rata-rata minimal 70, maka anda telah dinyatakan kompeten dalam menggunakan peralatan mesin tetap.

2. Peran Guru

1) Membantu siswa dalam menyusun rencana belajar
2) Menjelaskan para siswa tentang hal-hal yang harus dilakukan diantaranya: pelaksanaan tugas-tugas, test formatif, pengerjaan lembar kerja, dan tata cara penilaian secara mandiri
3) Merencanakan proses penilaian dan menyiapkan perangkat yang diperlukan, serta melakukan penilaian hasil kerja siswa didalam mengerjakan lembar kerja
4) Merencanakan seorang asisten/pendamping guru untuk membantu sewaktu diperlukan

5) Mengatur kegiatan belajar kelompok jika diperlukan sewaktu-waktu
6) Merencanakan proses penilaian dan menyiapkan perlengkapan yang di butuhkan, serta melakukan penilaian hasil lembar kerja siswa
7) Mencatat hasil kemajuan belajar siswa.

D. Tujuan Akhir

1.1 Tujuan akhir setelah mempelajari modul Menggunakan Peralatan Mesin portabel (*elektric hand tools*) ini siswa diharapkan dapat:

1. Menyebutkan jenis, dan fungsi mesin portabel
2. Menyebutkan cara-cara perawatan dan pemeliharaan mesin
3. Menyebutkan nama bagian-bagian peralatan mesin
4. Menguraikan langkah kerja penggunaan mesin
5. Menggunakan peralatan mesin portabel untuk pekerjaan perkayuan.

E. Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar

KOMPETENSI INTI DAN KOMPETENSI DASAR

SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN (SMK) /

MADRASAH ALIYAH KEJURUAN (MAK)

BIDANG STUDI KEAHLIAN : TEKNOLOGI DAN REKAYASA
PROGRAM STUDI KEAHLIAN : TEKNIK PERKAPALAN
PAKET KEAHLIAN : INTERIOR KAPAL
MATA PELAJARAN : MENGOPERASIKAN MESIN KERJA KAYU
KELAS : XI

KOMPETENSI INTI	KOMPETENSI DASAR
2. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya	1.1 Bertambah keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya 1.2 Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan air sebagai unsur utama kehidupan dengan karakteristik yang memungkinkan bagi makhluk hidup untuk tumbuh dan berkembang
3. Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggung	2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu;

jawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif dan proaktif) dan menunjukan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia	objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi 2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan
4. Memahami, menerapkan, dan menjelaskan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan meta kognitif dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang	4.1 Memahami pengoperasian mesin gergaji tangan listrik 4.2 Memahami pengoperasian mesin ketam tangan listrik 4.3 Memahami pengoperasian mesin amplas getar 4.4 Memahami pengoperasian mesin bor listrik 4.5 Memahami pengoperasian mesin trimmer / router 4.6 Memahami pengoperasian mesin isian lamello *(platte jointer)* 4.7 Memahami pengoperasian mesin ketam sisi

spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.	4.8 Memahami perawatan dan perbaikan mesin-mesin perkayuan *elektric hand tools* 4.9 Memahami pengoperasian mesin gergaji berlengan *(arm saw)* 4.10 Memahami pengoperasian mesin ketam perata *(jointer)* 4.11 Memahami pengoperasian mesin ketam penebal *(planner)* 4.12 Memahami pengoperasian mesin gergaji bermeja *(table saw)* 4.13 Memahami pengoperasian mesin gergaji pita 4.14 Memahami pengoperasian mesin pahat *(cheesel)* 4.15 Memahami pengoperasian mesin router atas 4.16 Memahami pengoperasian mesin frais (*spidle moulder*) 4.17 Memahami pengoperasian mesin tekan/press 4.18 Memahami perawatan dan perbaikan mesin-mesin kayu stationer
5. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari	5.1 Menyajikan hasil pengoperasian mesin gergaji tangan listrik 5.2 Menyajikan hasil pengoperasian ketam tangan listrik

yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.	5.3 Menyajikan hasil pengoperasian mesin amplas getar 5.4 Menyajikan hasil pengoperasian mesin bor 5.5 Menyajikan hasil pengoperasian mesin trimmer / router 5.6 Menyajikan hasil pengoperasian mesin isian lamello *(platte jointer)* 5.7 Menyajikan hasil pengoperasian mesin ketam sisi 5.8 Merencanakan perawatan dan perbaikan mesin-mesin *elektric hand tools* 5.9 Menyajikan hasil pengoperasian mesin gergaji berlengan (*arm saw*) 5.10 Menyajikan hasil pengoperasian mesin ketam perata (*jointer)* 5.11 Menyajikan hasil pengoperasian mesin ketam penebal (*planner*) 5.12 Menyajikan hasil pengoperasian mesin gergaji bermeja *(table saw)* 5.13 Menyajikan hasil pengoperasian mesin gergaji pita 5.14 Menyajikan hasil pengoperasian mesin pahat *(cheesel)* 5.15 Menyajikan hasil pengoperasian mesin router atas 5.16 Menyajikan hasil pengoperasian

	mesin frais *(spidle moulder)* 5.17 Menyajikan hasil pengoperasian mesin tekan/press 5.18 Merencanakan perawatan dan perbaikan mesin-mesin kayu stationer

F. Cek Kemampuan Awal

Sebelum mempelajari alat alat mesin tetap pada modul ini, maka anda perlu menjawab dari beberapa pertanyaan sebagai cek kemampuan awal *(cek list*) berikut ini:

No.	Pertanyaan	Pilihan Jawaban *)
1	Sudah mampukah anda mengidentifikasi jenis peralatan mesin portabel untuk pekerjaan kayu?	Sudah/belum
2	Sudah mampukah anda menyebutkan fungsi alat-alat mesin portabel untuk pekerjaan kayu?	Sudah/belum
3		Sudah/belum
4	Apakah anda sudah mampu mengoperasikan alat mesin gergaji listrik ?	Sudah/belum
5	Apakah anda sudah mampu mengoperasikan alat mesin gergaji bundar bermeja?	Sudah/belum
6	Apakah anda sudah mampu mengoperasikan alat mesin ketam perata?	Sudah/belum
7	Apakah anda sudah mampu mengoperasikan alat mesin ketam listrik ?	Sudah/belum

	Apakah anda sudah mampu mengoperasikan alat mesin profil ?	

***)** Coret yang tidak sesuai.

B. Kegiatan Belajar 1.

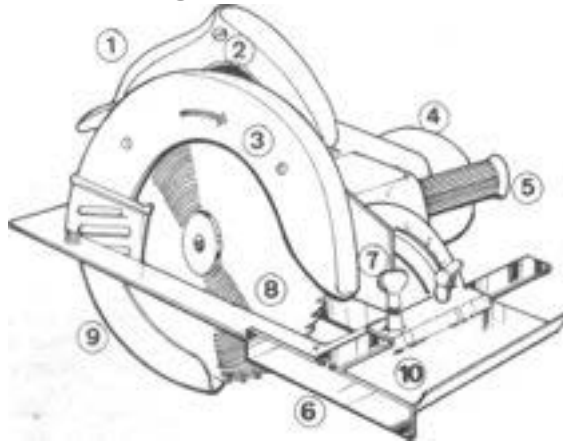
1. Kegiatan Belajar 1. Mesin Gergaji Tangan Listrik

a. Tujuan Pembelajaran

Setelah melaksanakan seluruh kegiatan belajar yang ada dalam modul ini diharapkan siswa :

1. Memahami nama bagian-bagian dari mesin gergaji tangan listrik
   (circular saw).
2. Menjelaskan fungsi bagian-bagian dari mesin gergaji tangan listrik
   (circular saw).
3. Mengoperasikan mesin gergaji tangan listrik *(circular saw)* serta dapat membuat berbagai macam konstruksi sambungan kayu dengan menggunakan alat-alat mesin portabel, untuk menunjang pelaksanaan bangunan interior kapal di lapangan.

b. Uraian Materi

A. Pengenalan Umum

Gambar 1.1. Model Mesin Gergaji Tangan Listrik *(circular saw)*

Mesin tangan yang perlu dimiliki industri kecil adalah mesin gergaji tangan, hampir semua proses persiapan pekerjaan melalui mesin gergaji dengan hasil yang baik. Gergaji lingkaran mudah digunakan asal kita mengetahui dan menguasai bagian-bagiannya. Penggunaan mesin yang tepat ditentukan oleh jenis daun gergaji yang dipakai. Ada perbedaan bentuk antara daun gergaji untuk membelah, daun gergaji untuk memotong dan daun gergaji kombinasi untuk memotong dan membelah. Jenis gergaji untuk memotong masih dibedakan menurut jenis bahan yang akan dipotong (plastik, kayu, metal atau papan lapis).

1. Nama bagian-bagian mesin gergaji tangan listrik

Keterangan gambar :

1. Pegangan (pendorong

belakang)
2. Sakelar utama
3. Sungkup pelindung atas
4. Rumah-rumah motor
5. Pegangan depan
6. Pengantar pararel
7. Baut penjepit pengantar
8. Daun gergaji lingkaran
9. Sungkup pelindung bawah
10. Pelat dasar mesin

Sumber : Dodong A Budianto, 2002, Mesin Tangan Industri Kayu, Yogyakarta, Kanisius

Gambar 1.2 Bagian Mesin Gergaji Tangan

2. Perlengkapan mesin gergaji tangan listrik

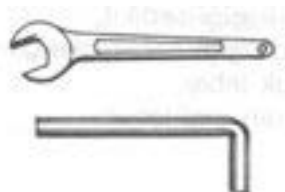
1) Pengantar pararel, digunakan untuk meluruskan jalan antaran mesin.

Sumber : Dodong A Budianto, 2002, Mesin Tangan Industri Kayu, Yogyakarta, Kanisius
Gambar 1.3 Pengantar

6. Kantong serbuk, untuk menampung serbuk gergaji yang berhamburan oleh putaran daun gergaji

Gambar1. 4 Kantong Serbuk

7. Perlengkapan untuk

Sumber : Dodong A Budianto, 2002, Mesin Tangan Industri Kayu, Yogyakarta, Kanisius

membuka daun gergaji berupa kunci L *(hexagonsocket)* atau kunci pas.

Sumber : Dodong A Budianto, 2002, Mesin Tangan Industri Kayu, Yogyakarta, Kanisius

Gambar 1. 6. Pengantar Lintang

8. Perlengkapan mesin lainnya, yang biasanya dipakai untuk kerja permanen, terdiri :
   - Meja mesin *(machine table)*
   - Pengantar pararel meja *(guide ruler)*
   - Pengantar lintang bersudut *(bevel ruler)*
   - Pisau belah *(saw guard)*

Sumber : Dodong A Budianto, 2002, Mesin Tangan Industri Kayu, Yogyakarta, Kanisius

Gambar 1. 7. Meja Mesin

3. Gigi gergaji lingkaran

Sebelum memasang gergaji lingkaran atau ketika membeli gergaji lingkaran untuk cadangan mesin anda sangat penting diketahui bahwa terdapat berbagai jenis

bilah gergaji yang telah didesain sesuai dengan fungsi dan tujuan masing-masing. Ada yang didesain khusus hanya untuk membelah kayu, ada yang didesain khusus untuk memotong dan ada pula yang difungsikan untuk fungsi 'kombinasi' dalam arti baik untuk membelah maupun untuk memotong.

Dengan cara ini kita bisa mendapatkan jenis bilah gergaji yang tepat dan sesuai dengan anggaran yang kita miliki. Dan perbedaan yang bisa kita lihat dari masing-masing fungsi tersebut adalah berdasarkan jumlah gigi gergaji, lubang tatal, konfigurasi gigi gergaji dan sudut gigi gergaji.

1) Jumlah Gigi Gergaji

Untuk memotong kayu biasanya dibutuhkan bilah gergaji dengan jumlah gigi lebih banyak agar mendapatkan hasil potongan yang halus dan rapih. Dengan jumlah gigi lebih banyak berarti 'kerja' setiap gigi gergaji menjadi lebih ringan dan lebih sedikit dan permukaan pada kayu yang dipotong tidak terdapat serpihan-serpihan kecil yang kasar.

Bilah Gergaji potong biasanya memiliki gigi antara 60-80 buah yang mampu menghasilkan potongan yang sangat halus. Bahkan apabila menggunakan jenis material baja yang paling berkualitas, hasil potongan bisa terlihat halus mengkilap.

Bilah gergaji belah memiliki jumlah gigi lebih sedikit, sekitar minimal 24 gigi akan tetapi mampu menghasilkan kecepatan dorong yang tinggi pada waktu membelah. Gergaji belah membutuhkan sedikit tenaga untuk 'mencabik' kayu.

2) Lubang Tatal

Rongga ini terdapat pada setiap jumlah tertentu gigi gergaji sesuai fungsinya sebagai ruang untuk serbuk gergaji. Gergaji belah membutuhkan ruang lebih besar dan lebih banyak karena kecepatan dorong pada mesin gergaji belah atau ripsaw sehingga banyak sekali tatal atau serbuk yang harus ditampung. Pada bilah gergaji kombinasi, lubang tatal terdapat dua ukuran sedemikian rupa sehingga pada saat salah satu fungsinya digunakan akan berfungsi dengan maksimal.

3) Konfigurasi Gigi

Bentuk gigi gergaji dan bagaimana gigi-gigi tersebut terpasang juga mempengaruhi kualitas pemotongan/pembelahan. Apakah gigi-gigi tersebut terpasang miring atau berselingan sangat berhubungan erat dengan bagaimana bilah gergaji melakukan tugasnya.

Flat Top (FT)

Digunakan untuk membelah kayu keras maupun kayu lunak. Dengan desain gigi tersebut sangat efektif untuk 'menyayat' serat kayu pada saat pembelahan kayu searah serat.

Alternate Top Bevel (ATB)

Gigi gergaji disusun secara berselang-seling dan memiliki

sudut runcing pada bagian sisinya untuk memotong serat dahulu setelah kemudian membersihkan bagian tengah garis potongnya. Gigi ATB biasanya digunakan untuk gergaji potong.

Combination Tooth (Comb)

Susunan gigi seperti ini biasanya untuk bilah gergaji yang berfungsi untuk mesin kombinasi, belah dan potong. Konfigurasi yang umum adalah pada setiap 5 gigi gergaji memiliki komposisi 4 : 1 yaitu empat gigi FT dan satu gigi ATB. Oleh karena itu pula biasanya gergaji dengan konfigurasi kombinasi memiliki lubang tatal yang lebar.

Triple Chip Grind (TCG)

Konfigurasi gigi seperti ini digunakan khusus untuk memotong material seperti multipleks, MDF dan plastik. Posisi gigi yang berbentuk 'trapesium' sedikit lebih tinggi daripada gigi yang flat (FT).

High Alternate Top Bevel (HiATB)

Desain gigi gergaji seperti ini mampu menghasilkan bidang potongan yang sangat halus dan mengkilap. Dengan bentuk penampang gigi gergajinya yang miring/trapesium juga bisa untuk memotong bahan keras seperti lembaran melamin (kita mengenalnya sebagai

formika, walaupun sebenarnya ini adalah sebuah merek terkenal untuk bahan buatan tersebut).

4) Sudut Gigi Gergaji
Yang dimaksud dengan sudut gigi adalah sudut antara garis ujung gigi ke arah pusat lingkaran gergaji dengan garis yang searah dengan permukaan gigi dari ujung gigi hingga pangkal gigi gergaji. Sudut tersebut biasanya dibuat antara 5-20°. Apabila lebih besar sudut lebih kuat pula tenaga untuk memotong serat kayu. Namun juga perlu diperhatikan kehalusan hasil pemotongan. Lihat gambar di atas.

Gambar 1.8. Sudut Gigi

9. Ciri-Ciri Daun Gergaji

(1) Daun gergaji potong berciri :

Gambar 1.9. Daun Gergaji Potong

– jumlah gigi banyak,
– gigi berbentuk segitiga kecil, tajam,
– gigi digiwar dan ditajamkan selang-seling untuk memotong serat.

(2) Daun gergaji belah berciri :

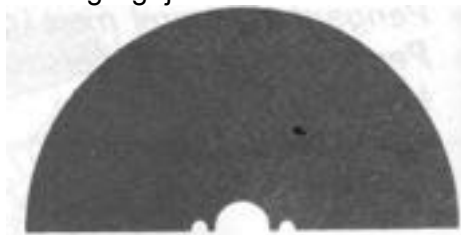
Gambar 1.10. Daun Gergaji Belah

- jumlah gigi sedikit,
- bentuk gigi besar, dengan sudut serbuk lebar,
- giwaran gigi lebar.

(3) Daun gergaji kombinasi berciri :

Gamba1. 11. Daun Gergaji Potong

- jumlah gigi sedang,
- bentuk gigi sedang sampai besar, dengan sudut serbuk cukup lebar,
- giwaran gigi cukup lebar.

(4) Daun gergaji batu berciri :

Gambar 1.12. Daun Gergaji Batu

- terbuat dari bahan batuan keras semacam gerinda,
- berbentuk piringan.

4. Pemasangan daun gergaji

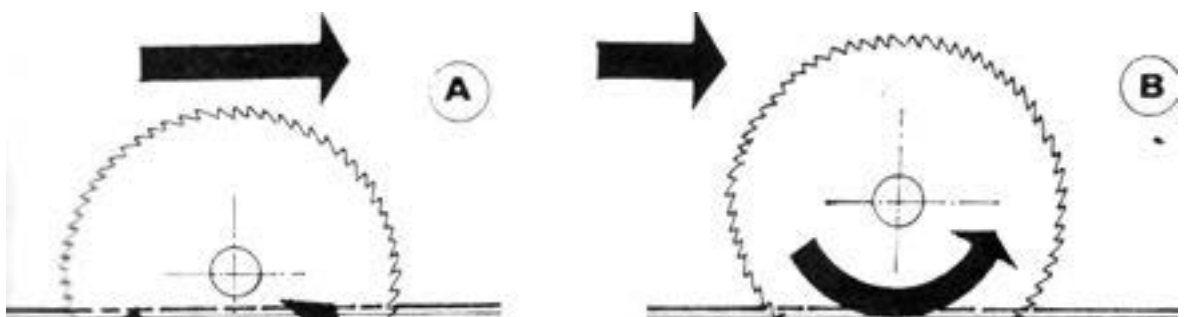
Sumber : Dodong A Budianto, 2002, Mesin Tangan Industri Kayu, Yogyakarta, Kanisius

Gambar 1.13 Penggantian daun gergaji

Langkah-langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut :

1) Lepaskan steker dari sumber listrik.
2) Letakkan mesin gergaji di atas daun meja kerja dan ambillah kunci pas atau kunci L *(hexagon socket)* sesuai dengan as (flensa) penjepit daun gergaji pada mesin.
3) Ambil juga tuas besi untuk mencegah putaran daun gergaji pada skat baut penjepit pada poros mesin dibuka.
4) Ganjalkan tuas itu pada daun gergaji.
5) Kemudian, bukalah daun gergaji, lepaskan dan ganti dengan yang baru.
6) Pemilihan daun gergaji pengganti harus sesuai dengan ukuran diameter luar, diameter lubang poros.
7) Jenis gigi gergaji harus sesuai dengan fungsi pemakaian. Kencangkan kembali daun gergaji itu dengan baik.

5. Mengatur sembul daun gergaji

Sembul daun gergaji berpengaruh cukup besar pada operator mesin maupun hasil gergajian benda kerja dan keawetan daun gergaji itu sendiri. Perhatikan gambar di bawah ini :

Sumber : Dodong A Budianto, 2002, Mesin Tangan Industri Kayu, Yogyakarta, Kanisius

Gambar 1.14 Pemotongan papan dengan sembul gergaji berbeda. (A) Sembul daun gergaji besar, (B) Sembul daun gergaji kecil

Pada gambar A, pendorongan mesin ringan, tekanan daun gergaji tegak lurus pada papan. Hasil gergajian bagian atas akan sedikit rusak. Gigi hanya bekerja pada irisan setebal papan, mempunyai daya tahan ketajaman yang lama. Sedang pada gambar B, tekanan gerak daun gergaji yang mendekati horisontal mengakibatkan tolakan pada benda kerja yang besar sehingga memperberat pendorongan mesin untuk memotong. Tekanan gerak yang hampir horisontal ini juga mempunyai sisi iris yang lebih lebar, sehingga daun gergaji lebih cepat tumpul. Hasil irisan pada benda kerja baik, karena tidak terdapat sentakan yang tegak lurus dengan serat kayu.

Untuk mendapatkan hasil yang baik dan ketahannan kerja yang lama, maka dapat kita lakukan pelapisan pada pelat dasar. Celah pada pelat dasar hanya selebar daun gergaji saja. Bahan pelapis dibuat dari kayu atau lembaran papan lapis. Lapisan ini akan banyak menahan sentakan-sentakan gergaji yang berusaha untuk merusak serat seperti pada sistem A.

6. Fungsi Mesin Gergaji Tangan Listrik

Mesin gergaji tangan listrik berfungsi sebagai berikut :

1) Memotong
2) Membelah

3) Memotong dan membelah serong
4) Memotong dan membelah miring / bevel
5) Membuat alur
6) Membuat sponing
7) Melubang

7. Keselamatan Kerja Mesin Gergaji Tangan Listrik

1) Pilihlah gergaji tangan listrik sesuai dengan fungsinya (ukuran, diameter daun gergaji)
2) Bagian depan alas gergaji (pelat dasar mesin) harus diletakkan diatas benda kerja sebelum mesin dihidupkan.
   Jangan sekali-kali memotong lengkung, sebab daun gergaji akan terjepit oleh benda kerja yanga akan mengakibatkan kick back
3) Alas gergaji tangan listrik harus selalu menempel rapat pada benda kerja yang sedang digergaji
4) Pegang gergaji kuat-kuat dan dorong gergaji dengan kecepatan rata (jangan mendesak gargaji terlalu kuat)
5) Benda kerja yang akan digergaji harus kokoh pada tempatnya
6) Untuk memperkecil resiko kerusakkan benda kerja, setel alas gergaji sedemikian rupa (kira-kira 5 mm di bawah permukaan kayu).
7) Periksa bahwa semua penyetelan telah baik sebelum menjalankan mesin.
8) Pilih permukaan kayu pekerjaan yang dapat menempel stabil terhadap penghantar/meja mesin.
9) Pusatkan perhatian pada pekerjaan dan mesin yang sedang dihadapi.

10) Tidak mengganggu orang yang sedang bekerja dengan mesin.
11) Jangan memulai bekerja dengan mesin apabila ragu-ragu.
12) Mintalah pada instruktor untuk memeriksa penyetelan.

8. Cara Menggunakan Mesin Gergaji Tangan Listrik

Gambar 1.14. Cara memotong lurus

1) Memotong Lurus

Langkah-langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut :

(1) Berikan tanda pada benda kerja yang akan dipotong, letakkan pada posisi aman di atas bangku kerja

(2) Usahakan permukaan benda kerja yang rata menempel pada bangku kerja

(3) Atur kedudukan daun gergaji, usahakan maksimum 5 mm, dibawah permukaan benda kerja yang terpotong dengan cara dinaikkan atau diturunkan

(4) Letakkan alas bagian depan gergaji bundar listrik usahakan daun gergaji tidak mengenai kayu pekerjaan dan jalankan mesin

(5) Tunggu sampai putaran stabil dan mesin arahkan ke depan.

(6) Bersihkan tempat kerja setelah selesai dan mesin kembalikan ketempat semula.

2) Memotong Serong

Untuk memotong serong sama dengan memotong siku, yang berbeda pada letak mesin terhadap kayu pekerjaan, yaitu menyerong dan tudung pengaman harus ditarik.

Sumber : Agus Purwanta dkk, 2005, Menggunakan Peralatan Tangan Listrik, Jakarta, Direktorat PSMK Dirjen Pendidikan Dasar dan Menengah Depdiknas

Gambar 1.15 Memotong serong

Langkah-langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut :

(1) Atur kedudukan daun gergaji terhadap kayu pekerjaan sehingga menembus maksimum 5 mm di bawah permukaan kayu yang terpotong

(2) Pasanglah lat kayu atau busur yang besar (sudut bisa bisa langsung disesuaikan) sebagai penghantar dan aturlah sehingga daun gergaji tepat pada lukisan dan

sejajar dengan garis lukisan

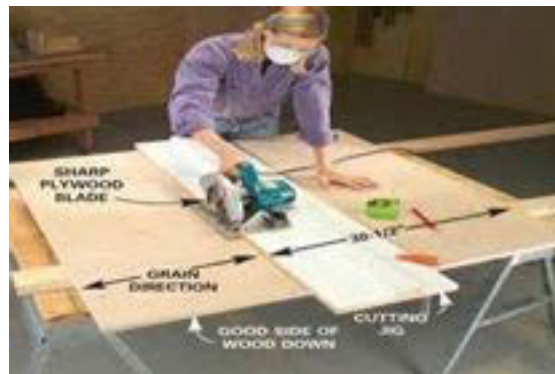
(3) Letakkan alas bagian depan gergaji bundar listrik usahakan daun gergaji tidak goyang

(4) Mengenai kayu pekerjaan dan jalankan mesin

(5) Tarik tudung pengaman bawah sehingga bebas, dengan cara; menarik tudung pengaman dengan ibu jari

(6) Dorong mesin dengan sisi alas sebelah kiri menempel lat kayu (penghantar), sampai pemotongan selesai dan matikan mesin.

(7) Bersihkan tempat kerja setelah selesai dan mesin kembalikan ketempat semula.

3) Membelah

Gambar 1. 16. Membelah Kayu dengan Pengantar Paralel

Pembelahan kayu arah pararel dengan sisi samping kayu benda kerja memerlukan pengantar pararel. Pembelahan bebas tanpa pengantar sulit menghasilkan hasil potongan yang lurus. Terutama pada kayu yang berserat miring. Kayu yang sudah terbelah juga akan menjepit daun gergaji, sehingga arah gergaji akan berkelok-kelok. Pada kayu berserat miring atau pekerjaan membelah umumnya dibutuhkan juga pisau belah pada bagian akhir daun gergaji. Pisau belah akan melindungi daun gergaji dari jepitan kayu.

Langkah-langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut :

(1) Siapkan benda kerja yang akan dibelah diatas bangku kuda-kuda dan jepitlah dengan klem.

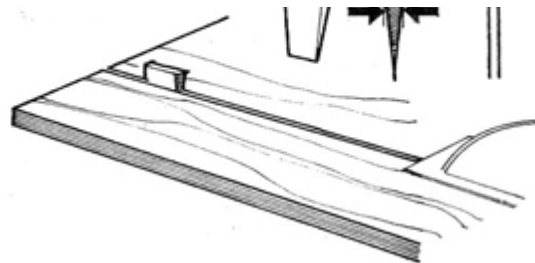
(2) Hidupkan mesin gergaji tersebut dan jalankan perlahan-lahan sesuai dengan garis kerjanya, agar supaya hasilnya lurus jangan terlalu ditekan dengan kencang.

(3) Untuk pekerjaan seri dan mendapatkan hasil yang maksimal bisa digunakan dengan penghantar lurus.

(4) Bersihkan tempat kerja setelah selesai dan mesin kembalikan ketempat semula.

Sumber : Dodong A Budianto, 2002, Mesin Tangan Industri Kayu, Yogyakarta, Kanisius

Gambar 1.17 Cara membelah papan

a = daun gergaji, **b** = baji kayu

(5) Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam membelah kayu diantaranya sebagai berikut :

a) Letakkan benda kerja yang akan dibelah secara permanen

b) Pasang penghantar, usahakan sepanjang bangku

c) Siapkan baji untuk mengganjal bagian kayu yang terbelah

d) Pada posisi membelah gergaji dapat dimodifikasikan/ dipasang permanen di bangku

kerja.

Pada beberapa jenis gergaji lingkaran tangan, tidak terdapat pisau belah. Mesin dilengkapi dengan sungkup pelindung saja. Kita dapat menggantikannya dengan baji yang disisipkan pada belahan benda kerja. Perlu diperhatikan bahwa baji ini tak boleh terlalu dipaksakan, karena akan menimbulkan belahan dini.

4) Memotong Miring / Bevel

Prinsip kerja memotong miring serupa dengan memotong lurus. Tidak semua mesin gergaji lingkaran dapat digunakan memotong miring (bersudut), karena tidak diperlengkapi dengan konstruksi mesin untuk memotong miring.

Gambar 1.18 Pemotongan papan bersudut 45^0

Langkah-langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut:

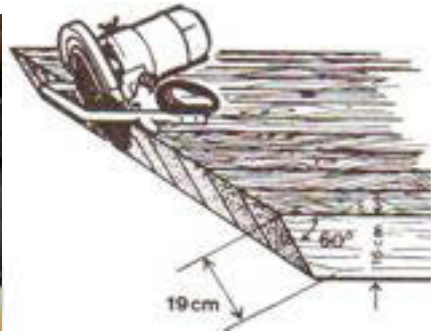
(1) Pertama-tama, aturlah sudut potong pada mesin, sehingga daun gergaji dengan pelat dasar mesin membuat sudut miring.

(2) Sudut ini sebaiknya diukur kembali dengan siku putar (siku swai) dan dicocokkan dengan sudut iris benda kerja yang diinginkan.

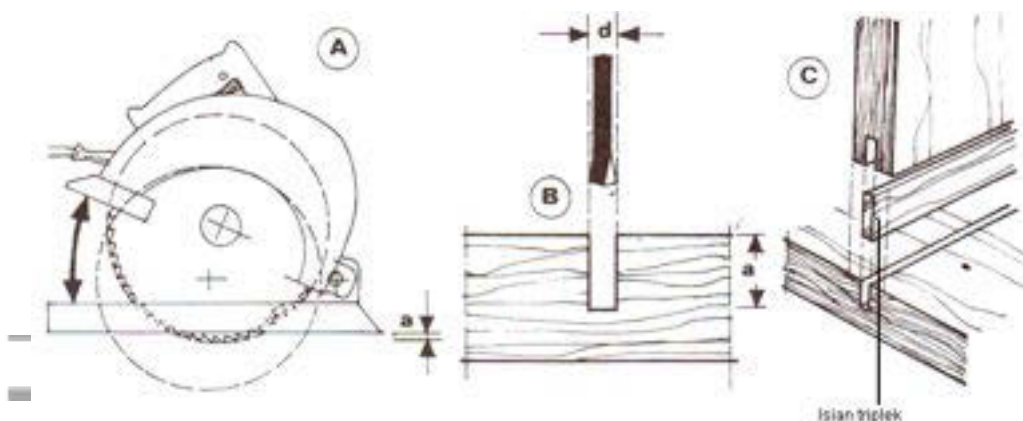
(3) Setelah semua cocok, barulah mesin dihidupkan dan dijalankan.

(4) Pada pemotongan bersudut, kemampuan iris

maksimal (kedalaman iris) tidak akan berkurang.

(5) Bersihkan tempat kerja setelah selesai dan mesin kembalikan ketempat semula.

Gambar 1.19. Kedalaman iris maksimal pada pemotongan miring

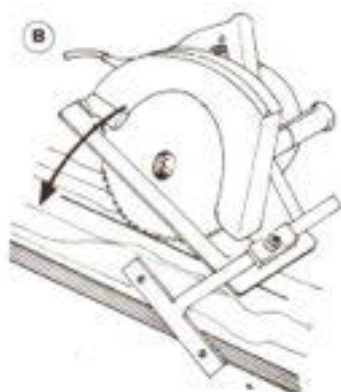
5) Membuat Alur

Pembuatan sambungan isian alur dapat dilakukan dengan mesin gergaji lingkaran tangan dengan pengantar atau antaran sablon pararel. Isian untuk sambungan dapat dari triplek yang mempunyai ketebalan hampir sama dengan tebal irisan daun gergaji. Sebaiknya, cari tebal iris daun gergaji yang sama dengan ketebalan triplek.

Sumber : Dodong A Budianto, 2002, Mesin Tangan Industri Kayu, Yogyakarta, Kanisius

Gambar 1.20. Pembuatan alur dengan mesin gergaji lingkaran tangan.
(A) Pengaturan sembul daun gergaji,
(B) lebar alur ditentukan oleh tebal iris daun gergaji dan
(C) orientasi sambungan isian triplek.

Langkah-langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut:

(1) Siapkan benda kerja diatas meja kerja dan jepitlah dengan menggunakan klem agar tidak mudah bergerak.
(2) Aturlah kedalaman iris daun gergaji sesuai dengan kedalaman alur yang dibutuhkan.
(3) Hidupkan mesin dan jalankan mesin tersebut dengan pelan agar hasilnya maksimal.
(4) Bila tebal isian daun gergaji kurang dari 4mm (tebal triplek), maka alur dapat diperlebar dengan 2 kali kerja.
(5) Cara ini dapat juga dipergunakan untuk membuat alur pintu sorong kaca.
(6) Bersihkan tempat kerja setelah selesai dan mesin kembalikan ketempat semula.

6) Membuat lubang

Gambar 1.21 Cara membuat lubang

Melubang suatu papan yang lebar untuk mendapatkan rangka pintu/lubang persegi dapat dengan menggunakan mesin gergaji lingkaran tangan.

Langkah-langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut:

(1) Siapkan benda kerja diatas meja kerja dan jepitlah dengan menggunakan klem agar tidak mudah bergerak.

(2) Pertama-tama, aturlah kemunculan sembul daun gergaji secukupnya untuk pemotongan lembaran papan benda kerja.

(3) Bila diinginkan hasil pemotongan yang lurus dan bersih, sebaiknya dipakai pengantar pararel.

(4) Letakkan mesin gergaji seperti pada gambar (A) dengan tumpuan pada ujung pelat dasar.
Gigi-gigi daun gergaji tidak menyentuh benda kerja.

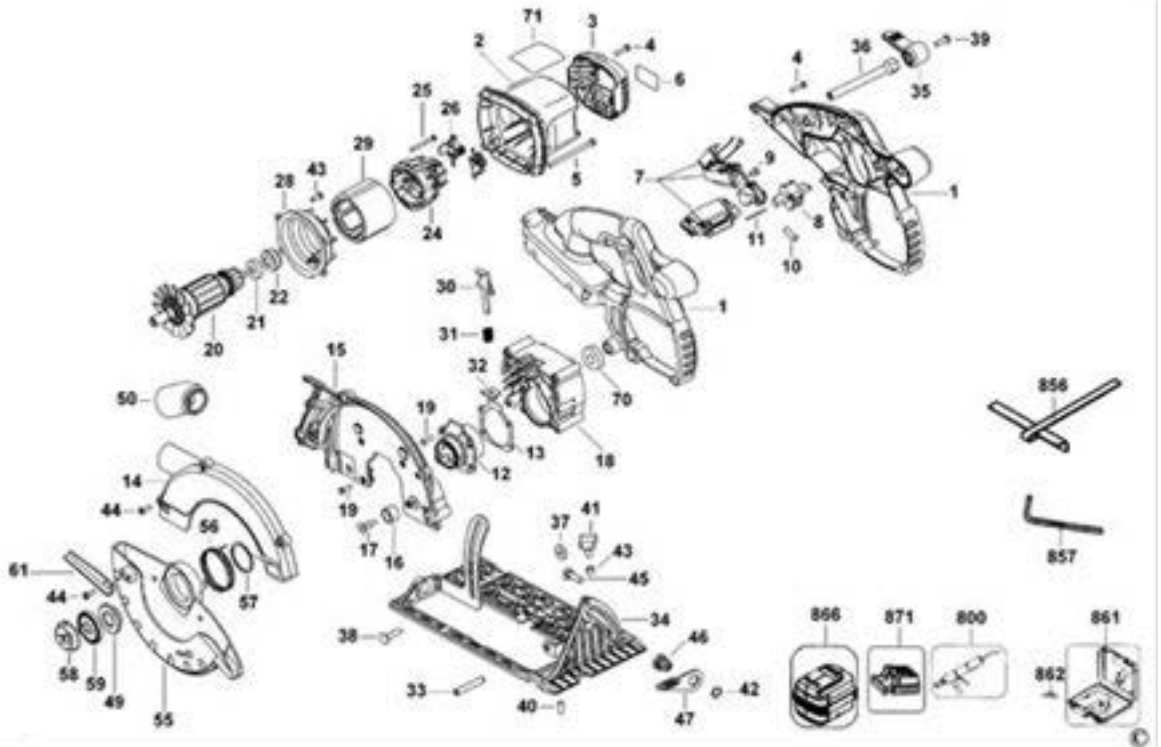
(5) Hidupkan mesin dahulu, baru turunkan kemudian mesin perlahan-lahan searah dengan tanda panah (B), sampai daun gergaji terbenam dan pelat dasar menyentuh permukaan benda kerja.

(6) Dorong mesin gergaji lingkaran sampai batas iris yang diinginkan.

(7) Selesaikan pemotongan ini sampai berbentuk segi banyak yang tertutup (segi empat, segi lima atau segi banyak lainnya).

(8) Irisan tengah tidak dapat langsung lepas. Karena itu, harus diselesaikan dengan gergaji tangan pada

sudut-sudutnya.

(9) Bersihkan tempat kerja setelah selesai dan mesin kembalikan ketempat semula.

Gambar 1.22. Skema mesin gergaji tangan

c. Rangkuman

Gergaji bundar Portable digunakan untuk pekerjaan:

1. Memotong dan membelah
2. Memotong dan membelah miring
3. Memotong serong
4. Memotong miring / bevel
5. Membuat alur
6. Membuat sponing
7. Melubang

Mesin gergaji ini mempunyai berat minimal 2,5 kg dan berat maksimal 8,4 kg.

Putaran daun gergaji minimal 4000 RPM dan maksimal 5400 `RPM.

Kemiringan dapat diatur maksimal 45°, Bila daun gergaji ini diletakkan terbalik maka alasnya dapat berfungsi sebagai meja.

Macam-macam daun gergaji yang dapat dipasang adalah:

1. Daun gergaji pemotong
2. Daun gergaji pembelah
3. Daun gergaji Kombinasi

Untuk dapat melaksanakan pekerjaan ini dengan benar maka mesin harus diatur sesuai dengan jenis pekerjaan yang akan dilaksanakan.

Disamping itu keselamatan kerja dalam mengoperasikan mesin harus benar-benar diperhatikan.

d. Tugas

Amati diseputar bengkel sekolahmu apakah penggunaan mesin gergaji tangan listrik tersebut sudah memenuhi kaidah keselamatan ?

e. Tes Formatif

Jawablah pertanyaan-pertanyaan yang ada dibawah ini dengan singkat dan jelas !

1. Sebutkan bagian-bagian dari mesin gergaji tangan listrik !
2. Sebutkan fungsi pokok dari mesin gergaji tangan listrik !
3. Selain fungsi pokok dari mesin gergaji tangan listrik, sebutkan pekerjaan lain yang dapat dikerjakan dengan mesin

tersebut!

4. Sebutkan jenis daun gargaji yang dapat terpasang di gergaji tangan listrik !
5. Jelaskan prinsip keselamatan kerja pada mesin gergaji bundar tangan listrik !

f. Lembar Jawaban Tes Formatif

1. Bagian-bagian dari mesin gergaji tangan listrik adalah :
   1) Pegangan (pendorong belakang)
   2) Sakelar utama
   3) Sungkup pelindung atas
   4) Rumah-rumah motor
   5) Pegangan depan
   6) Pengantar pararel
   7) Baut penjepit pengantar
   8) Daun gergaji lingkaran
   9) Sungkup pelindung bawah
   10) Pelat dasar mesin

2. Gergaji tangan listrik berfungsi sebagai berikut :
   1) Memotong
   2) Membelah
   3) Memotong dan membelah serong
   4) Memotong dan membelah miring / bevel
   5) Membuat alur
   6) Membuat sponing
   7) Melubang

3. Mesin gergaji bundar dapat dipergunakan untuk pekerjaan-pekerjaan :
   a. Membentuk cowakan tegak (Dado) tegak atau miring
   b. Membentuk alur dan dado
   c. Memotong/membelah /bevel
   d. Membuat sponing
   e. Membuat purus
   f. Memotong miring berganda (compound mitre)

4. Jenis daun gergaji yang dapat terpasang yaitu;
   a. Daun gergaji potong
   c. Daun gergaji belah
   d. Daun gergaji kombinasi

5. Prinsip keselamatan kerja pada mesin gergaji bundar tangan listrik :

   1) Pilihlah gergaji Portable bundar sesuia dengan fungsinya (ukuran, diameter daun gergaji)
   2) Bagian depan alas gergaji (pelat dasar mesin) harus diletakkan diatas benda kerja sebelum mesin dihidupkan jangan sekali-kali memotong lengkung, sebab daun gergaji akan terjepit oleh benda kerja yanga akan mengakibatkan kick back
   3) Alas gergaji tangan listrik harus selalu menempel rapat pada benda kerja yang sedang digergaji
   4) Pegang gergaji kuat-kuat dan dorong gergaji dengan kecepatan rata (jangan mendesak gergaji terlalu kuat)
   5) Benda kerja yang akan digergaji harus kokoh pada tempatnya
   6) Untuk memperkecil resiko kerusakkan benda kerja,

setel alas gergaji sedemikian rupa (kira-kira 5 mm di bawah permukaan kayu).

7) Periksa bahwa semua penyetelan telah baik sebelum menjalankan mesin.
8) Pilih permukaan kayu pekerjaan yang dapat menempel stabil terhadap penghantar/meja mesin.
9) usatkan perhatian pada pekerjaan dan mesin yang sedang dihadapi.
10) Tidak mengganggu orang yang sedang bekerja dengan mesin.
11) Jangan memulai bekerja dengan mesin apabila ragu-ragu.
12) Mintalah pada instruktor untuk memeriksa penyetelan.

g. Lembar Kerja Peserta Didik

Jawablah pertanyaan-pertanyaan yang ada dibawah ini dengan singkat dan jelas !

1. Jelaskan cara memotong lurus dengan menggunakan mesin gergaji tangan listrik ?
2. Jelaskan apa yang dimaksud dengan memotong miring / bevel ?
3. Jelaskan bagaimana cara memasang atau mengganti daun gergaji pada mesin gergaji tangan listrik ?

1. Kegiatan Belajar 2. Pengoperasian Gergaji Jig *(jig saw)*

a. Tujuan Pembelajaran

Setelah melaksanakan seluruh kegiatan belajar yang ada dalam modul ini diharapkan siswa :

1. Memahami nama bagian-bagian dari mesin gergaji jig *(jig saw)*
2. Menjelaskan fungsi bagian-bagian dari mesin gergaji jig *(jig saw)*
3. Mengoperasikan mesin gergaji jig *(jig saw)* serta dapat membuat berbagai macam konstruksi sambungan kayu dengan menggunakan alat-alat mesin tetap, untuk menunjang pelaksanaan bangunan interior kapal di lapangan.

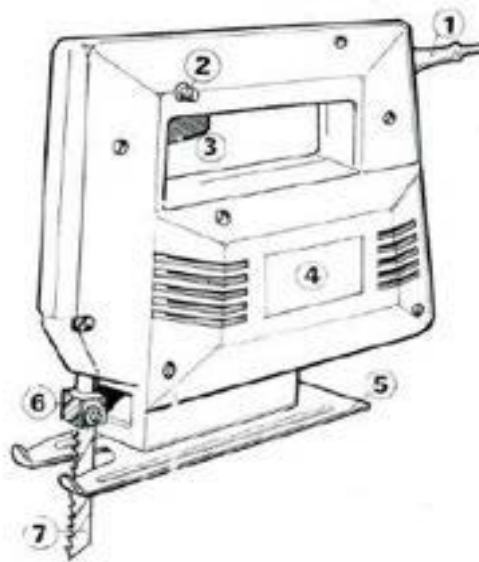
b. Uraian Materi

A. Pengenalan umum

Mesin gergaji pita kecil, yang sering disebut *"jig*

aji pita kecil *(jig saw)*

saw" atau *"saber saw"* digunakan untuk memotong benda kerja, memotong bentuk-bentuk lengkung, memperbesar lubang pada benda kerja, memotong lurus, memotong bersudut dan memotong bentuk lingkaran.

1. **Bagian-bagian utama mesin gergaji pita kecil *(jig saw)*.**

Keterangan gambar:

1. kabel power
2. pengunci saklar utama
3. saklar utama
4. rumah motor
5. plat dasar mesin
6. pemjepit bilah gergaji
7. bilah gergaji

Gambar 2,2. Nama bagian-bagian mesin gergaji pita kecil

2. **Fungsi Mesin gergaji pita kecil *(jig saw)*.**

   Fungsi utama dari mesin gergaji pita kecil *(jig saw)* adalah sebagai berikut :

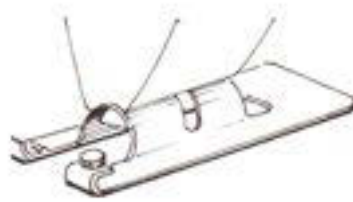
   a) Untuk memotong benda kerja,
   b) Untuk memotong bentuk-bentuk lengkung,
   c) Untuk memperbesar lubang pada benda kerja,

d) Untuk memotong lurus,

e) Untuk memotong bersudut dan

f) Untuk memotong bentuk lingkaran.

3. Nama dan Bagian-Bagian Mesin Gergaji Jig

1) Pelat Dasar Mesin Bersudut

Digunakan untuk pemotongan bersudut pada bidang kerja. sudut dapat diatur antara 0° sampai 45°.

Gambar 2.3. Pelat dasar mesin

2) Pengantar Pararel

Digunakan untuk pemotongan lurus

Gambar 2.4. Pengantar parallel

3) Jari – Jari Pengantar

Digunakan untuk pemotongan bentuk lingkaran. jarak radius lingkaran adalah pusat putar sampai sisi iris mata gergaji

Gambar 2.5. Jari-jari pengantar

4) Penjepit bilah gergaji

Digunakan untuk menjepit bilah gergaji pada poros kerja mesin

Gambar 2.6. Penjepit bilah gergaji

5) Obeng dan Kunci L

Digunakan untuk menyetel perlengkapan mesi

Gambar 2.7. Obeng dan kunci L

4. Memeriksa jarak potong daun gergaji

Sebelum kita memotong benda
kerja di atas bengku kerja, lebih

dulu kita periksa jarak maksimum ujung daun gergaji terhadap papan alas bangku kerja dengan kata lain harus bebas dari gangguan atau benda-benda lain, kemudian pemotongan dapat dilakukan.

Gambar 2.8. Memeriksa jarak potong

5. Mengganti Daun Gergaji

Gambar 2.9. Mengganti daun gergaji

1) Pastikan mesin jig saw dalam keadaan mati
2) Letakkan jig saw pada posisi daun gergaji tergantung atau mesin pada posisi miring.
3) Kendorkan baut pada penjepit daun gergaji
4) Lepaskan daun gergaji yang tumpul dari chucknya.
5) Pasang daun gergaji baru pada chucknya dengan gigi menghadap ke atas searah motor.

6. Data-data teknis mesin gergaji pita kecil/*jig saw*

Mesin gergaji pita kecil (*jig saw*) digunakan untuk memotong metal tipis, lembaran besi, fiberglass, eternit, porselin, kayu, plastik, pipa dan bahan sintetik lainnya semacam formika.

Dengan mesin ini, kita dapat leluasa membentuk lengkungan-lengkungan dan memotong lurus. Tetapi harus diingat bahwa kapasitas penggunaan maksimum untuk kayu lunak ialah dengan maksimum ketebalan 15/8 inchi (41,2 mm), kayu keras 1 inchi (25,4 mm), aluminium 1/4 inchi (6,35 mm) dan besi lunak 1/4 inchi (6,35 mm).

Gergaji pita kecil dibedakan atas 3 macam sesuai dengan kecepatannya, yaitu :

1) Mesin berkecepatan tetap, dengan 2 macam kecepatan dan yang dapat diatur kecepatannya. Gergaji pita kecil berkecepatan tetap bekerja dengan kecepatan kurang lebih 3000 gerakan per menit.
2) Mesin yang berkecepatan dua macam bekerja dengan kecepatan 2700 dan 3200 gerakan tiap menit.
3) Sedangkan mesin yang berkecepatan variabel (dapat diatur kecepatannya) bekerja dengan kecepatan 0 sampai 3500 gerakan per menit. Motor yang digunakan berdaya 1/4 sampai 1/2 daya kuda.

Data-data yang sering dicantumkan pada brosur, maupun katalog adalah:

- Model : menyatakan tipe dan model mesin.
- Panjang gerak piston : menyatakan panjang gerak piston penjepit bilah gergaji.
- Kapasitas potong maksimium : menyatakan kekuatan daya kerja maksimum biasanya dicantumkan dengan 2 ukuran untuk kayu dan metal.
- Motor : menyatakan besarnya kekuatan motor dan ukuran daya dan

tegangan

yang dibutuhkan.

- Jumlah gerak permenit : menyatakan jumlah gerak piston tiap menit.
- Panjang keseluruhan : menyatakan panjang mesin.
- Berat netto : berat mesin bersih.
- Berat bruto : berat mesin dalam kemasan.
- Panjang kabel : panjang kabel yang disertakan, untuk produk yang terbaru ada yang tidak menggunakan kabel (*cordless jig saw*).
- Penjelasan isi satu set : berupa keterangan tentang perlengkapan dan alat yang disertakan dalam bungkusan.

7. Bilah gergaji

Pedoman umum bilah gergaji ini adalah, bahwa panjang bilahnya berukuran 3 sampai 4 1/2 inci (76,2 - 114,3 mm). Bilah gergaji yang panjang biasanya digunakan untuk menggergaji kayu. Bentuk giginya dapat dibedakan menjadi 2 kelompok, yaitu :

1) Bergigi runcing, bilah gergaji bergigi runcing biasanya digiwar selang-seling dan digunakan untuk memotong benda lunak seperti kayu, plastik atau aluminium.
2) Bergigi gelombang, bilah gergaji bergigi gelombang digunakan untuk memotong karet, dan kulit.

Perbedaan lain adalah jumlah gigi tiap inchi. Makin kecil jumlah gigi suatu bilah gergaji, makin kasar hasilnya. Bilah gergaji jenis ini digunakan untuk benda yang lunak. Benda yang keras, seperti logam, membutuhkan gigi yang banyak.

Gambar 2.10. Bilah gergaji kecil

1) untuk kayu lunak dan keras papan lapis
2) bersisi ganda
3) untuk plastic dan
4) untuk karet atau kulit dan karton

Data-data yang sering dimasukkan dalam tabel jenis bilah gergaji adalah

- Gambar : memperlihatkan orientasi bentuk bilah gergaji
- Jenis, tipe bilah gergaji: menyatakan ciri-ciri gergaji
- Gambaran penggunaan: orientasi penggunaan bilah gergaji.
- Hasil potongan : menyatakan hasil potongan gergaji
- Kecepatan potongan : menyatakan kecepatan yang dituntut sebagai saran penggeraknya
- Panjang bilah : menyatakan ukuran panjang dalam inci
- Jumlah gigi tiap inci : menyatakan jumlah gigi tiap inci panjang

8. Mesin gergaji pita kecil tanpa kabel *(cordless jig saw)*

Mesin gergaji pita kecil ini lebih berat dan mudah dioperasikan. Motornya ringan dan ditujukan untuk pemakaian di rumah tangga sebagai sarana penunjang aktivitas hobi. Bagian pelat dasar dapat dimiringkan untuk

memotong bersudut.

Gambar 2.11. Mesin gergaji jig tanpa kabel *(cordless jig saw)*

9. Cara Kerja mesin gergaji pita kecil/*jig saw* .

1) Semua jig saw mempunyai gerakan maju/mundur.
2) Pemakanannya hanya dilakukan pada gerakan keatas saja, hal ini dapat mencegah terjadinya suatu tekanan (sentakan) pada waktu gerakan ke bawah.
3) Jig saw dilengkapi dengan rol penahan daun gergaji yang dapat disetel/diatur.

10. Pengoperasian mesin gergaji pita kecil/*jig saw*.

1) Pastikan mesin jig saw dalam keadaan baik dan siap pakai.
2) Tempatkan bagian depan alas diatas kayu pekerjaan sebelum menjalankan mesin.
3) Biarkan gergaji bergerak dalam kecepatan penuh dan stabil sebelum memulai mengergaji
4) Tidak boleh menekan terlalu menekan gergaji karena dapat merusak motor.
5) Usahakan terus alas jig saw menempel rapat pada kayu

pekerjaan

6) Setelah selesai bekerja, biarlah gergaji berhenti bergerak sebelum dikeluarkan dari kayu pekerjaan.
7) Lepaskan daun gergaji pada waktu mesin jig sawtidak terpakai.

11. **Keselamatan kerja mesin gergaji pita kecil/*jig saw.***

1) Pada saat mengoperasikan jig saw, jangan terlalu ditekan.
2) Semua perlengkapan di cek dahulu sebelum mengoperasikan mesin.
3) Daun gergaji harus selalu tajam, terutama dalam pemotongan tembus.
4) Alas gergaji jig harus selalu menempel rapat pada benda kerja yang sedang digergaji.
5) Pegang gergaji kuat-kuat dan dorong gergaji dengan kecepatan rata (jangan mendesak gargaji terlalu kuat)
6) Benda kerja yang akan digergaji harus kokoh pada tempatnya
7) Jig saw usahakan diletakkan miring pada saat tidak dioperasikan
8) Lepaskan daun gergaji sewaktu tidak dioperasikan
9) Pusatkan perhatian pada pekerjaan dan mesin yang sedang dihadapi.
10) Tidak mengganggu orang yang sedang bekerja dengan mesin.
11) Jangan memulai bekerja dengan mesin apabila ragu-ragu.
12) Mintalah pada instruktor untuk memeriksa penyetelan.

B. Cara Menggunakan mesin gergaji pita kecil/*jig saw.*

1) Membelah dan memotong lurus

Gambar 2.10 Membelah dan memotong lurus

Langkah-langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut:

(1) Pengantar pararel disematkan pada pelat dasar mesin.
(2) Ukurlah jarak antara sisi pengantar sampai sisi iris gergaji.
(3) Kemudian kencangkan baut penjepit.
(4) Hidupkan mesin dan jalankan antara pengantar dan parallel.
(5) Jangan terlalu kencang dalam menjalankan / menekan mesin agar tidak cepat putus bilah gergajinya.
(6) Bersihkan tempat kerja setelah selesai dan mesin kembalikan ketempat semula.

2) Menggergaji lubang

Gambar 2.10. Menggergaji lubang

Langkah-langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut :

(1) Benda kerja ditandai dan dibor pada bagian yang akan dibuang.
(2) Jepitlah benda kerja dengan klem pada meja kerja.
(3) Diameter lubang agar disesuaikan dengan lebar bilah gergaji.
(4) Masukan bilah gergaji pada posisi awal,
(5) Hidupkan mesin dan perbesar lubang sesuai dengan batas-batasnya.
(6) Setelah terpotong semua keluarkan bilah gergaji dan bersihkan dari debu.
(7) Bersihkan tempat kerja setelah selesai dan mesin kembalikan ketempat semula.

3) Menggergaji miring

Gambar 2.11. Menggergaji miring

Langkah-langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut :

(1) Kendorkan baut pada pelat dasar dengan menggunakan obeng.

(2) Aturlah kemiringan pelat dasar sesuai dengan sudut kemiringan yang diinginkan

(3) kemudian kencangkan baut pelat dasar agar tidak berubah lagi.

(4) Benda kerja dijepit dengan menggunakan klem.

(5) Hubungkan mesin dengan sumber listrik.

(6) Hidupkan mesin dan mulailah menggergaji benda kerja dengan kecepatan langsung.

(7) Bersihkan tempat kerja setelah selesai dan mesin kembalikan ketempat semula.

4) Menggergaji lingkaran / bulatan

Gambar 2.12. Menggergaji lingkaran / bulatan.

Langkah-langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut :

(1) Sematkan pengantar jari-jari kedalam alur penjepit,
(2) ukurlah jarak radius, yang diinginkan dan kencangkan sekrup penjepitnya.
(3) Tancapkan pen pusat putar pada pusat lingkaran benda kerja dan mulai menggergaji sesuai arah pengantar.
(4) Pada saat menggergaji tekan pen pusat putar dan tahan pada posisinya.
(5) Perhatikan perbandingan antara lebar bilah gergaji dan radius lingkaran.
(6) Untuk mengurangi panas bilah gergaji dapat dilakukan dengan membuat potongan awal untuk membebaskan bilah gergaji dari jepitan benda kerja seperti pada gambar diatas.
(7) Bersihkan tempat kerja setelah selesai dan mesin kembalikan ketempat semula.

5) Menggergaji lengkung

Gambar 2.13. Menggergaji lengkung.

Langkah-langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut :

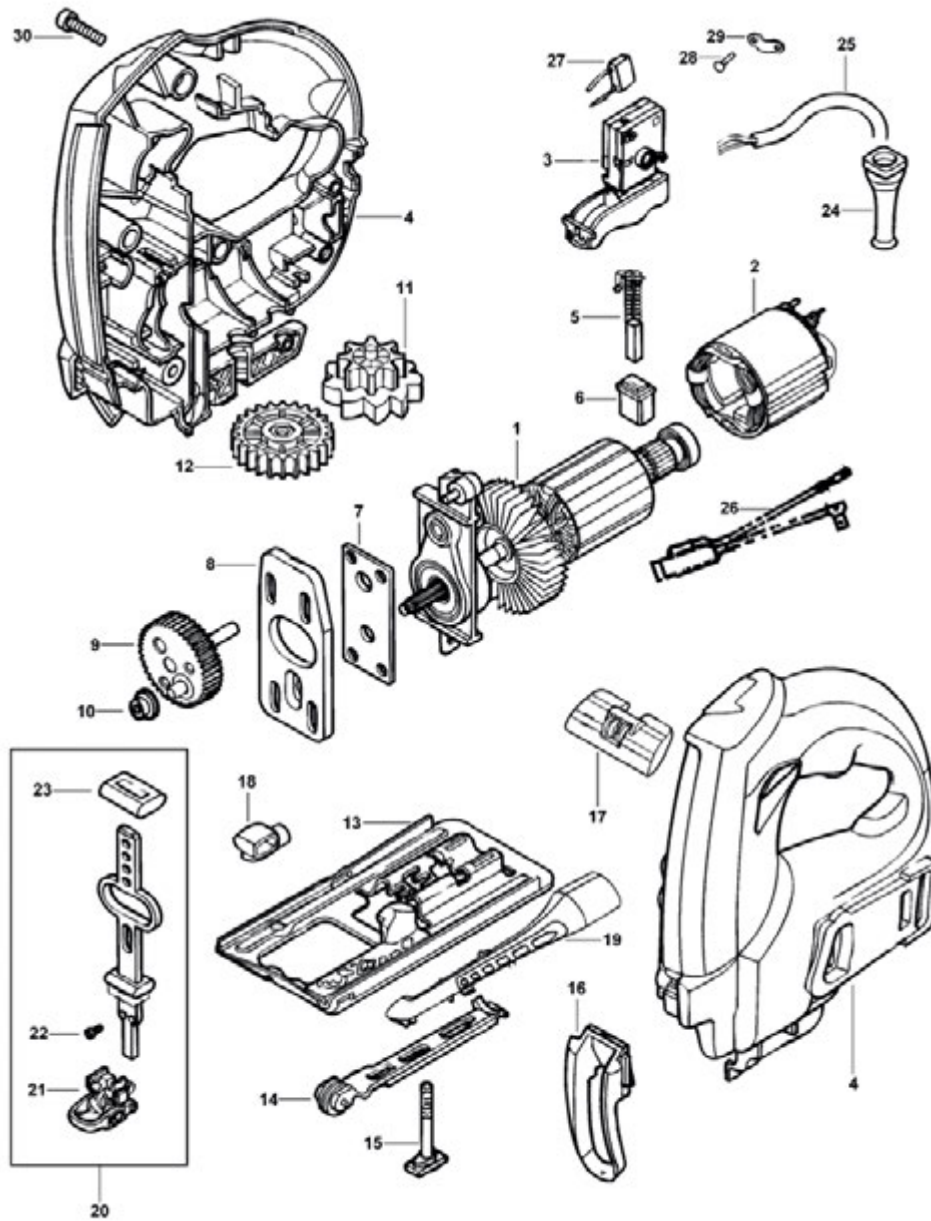
(1) Siapkan lembaran papan yang akan digergaji diatas meja kerja.
(2) Hidupkan mesin gergaji tersebut dan jalankan pelan-pelan agar hasilnya bisa tegak lurus sesuai dengan garis lukisnya.
(3) Penggergajian bisa diulangi lagi bila terjadi melenceng dari garis lukisnya.
(4) Setelah selesai kontrollah kesikuan hasilnya dan bila belum siku bisa diulangi kembali.
(5) Bersihkan tempat kerja setelah selesai dan mesin kembalikan ketempat semula.

6) Menggergaji bebas

Segala bentuk lengkungan dapat dikerjakan asalkan radius lengkungan disesuaikan dengan ukuran lebar bilah gergaji. Penggunaan mesin dapat dilakukan dengan dua cara yaitu

pengerjaan dari bawah dengan menjepit mesin pada bangku kerja dan dasar gergaji.

Gambar 2.14
menggergaji
bebas dari atas

Gambar 2.14.1
menggergaji
bebas dari

Gambar 2.15 Skema mesin gergaji pita kecil / jig saw

c. Rangkuman

Mesin gergaji pita kecil dapat digunakan untuk macam-macam pekerjaan diantaranya :

1. memotong lurus,
2. memotong bentuk lengkung,
3. memotong bersudut,
4. memotong bentuk lingkaran dan
5. memperbesar lubang.

Bagian-bagian utama mesin gergaji pita kecil / jig saw adalah :.

1. kabel power
2. pengunci saklar utama
3. saklar utama
4. rumah motor
5. plat dasar mesin
6. penjepit bilah gergaji
7. bilah gergaji

Fungsi utama dari mesin gergaji pita kecil *(jig saw)* adalah sebagai berikut :

a) Untuk memotong benda kerja,
b) Untuk memotong bentuk-bentuk lengkung,
c) Untuk memperbesar lubang pada benda kerja,
d) Untuk memotong lurus,
e) Untuk memotong bersudut dan
f) Untuk memotong bentuk lingkaran.

d. Tugas

1. Amati dan perhatikan dengan seksama peragaan yang dilakukan instruktur dalam menggunakan gergaji pita kecil, kemudian praktekkan sendiri.

e. Tes Formatif

Jawablah pertanyaan-pertanyaan yang ada dibawah ini dengan singkat dan jelas !

1. Sebutkan fungsi utama gergaji jig (jig saw) !
2. Sebutkan perlengkapan gergaji pita kecil yang digunakan untuk membuat pola melingkar !
3. Jelaskan langkah-langkah pembuatan pola dari kayu yang berbentuk melingkar secara singkat !
4. Jelaskan bagaimana cara menggergaji lengkung !
5. Sebutkan keselamatan kerja pada mesin jig saw ?

f. Lembar Jawaban Tes Formatif

1. Fungsi utama gergaji jig *(jig saw)* adalah :
   1) memotong lurus,
   2) memotong bentuk lengkung,
   3) memotong bersudut,
   4) memotong bentuk lingkaran dan
   5) memperbesar lubang.

2. Perlengkapan gergaji pita kecil yang digunakan untuk membuat pola melingkar

3. Jelaskan langkah-langkah pembuatan pola dari kayu yang berbentuk melingkar secara singkat dan jelas !
   1) Sematkan pengantar jari-jari kedalam alur penjepit,
   2) ukurlah jarak radius, yang diinginkan dan kencangkan sekrup penjepitnya.
   3) Tancapkan pen pusat putar pada pusat lingkaran benda kerja dan mulai menggergaji sesuai arah pengantar.
   4) Pada saat menggergaji tekan pen pusat putar dan tahan pada posisinya.
   5) Perhatikan perbandingan antara lebar bilah gergaji dan radius lingkaran.
   6) Untuk mengurangi panas bilah gergaji dapat dilakukan dengan membuat potongan awal untuk membebaskan bilah gergaji dari jepitan benda kerja seperti pada gambar diatas.

4. Cara menggergaji lengkung adalah sebagai berikut :
   1) Siapkan lembaran papan yang akan digergaji diatas meja kerja.
   2) Hidupkan mesin gergaji tersebut dan jalankan pelan-pelan agar hasilnya bisa tegak lurus sesuai dengan garis lukisnya.
   3) Penggergajian bisa diulangi lagi bila terjadi melenceng dari garis lukisnya.
   4) Setelah selesai kontrollah kesikuan hasilnya dan bila belum siku bisa diulangi kembali.
   5) Bersihkan tempat kerja setelah selesai dan mesin kembalikan ketempat semula.

5. Keselamatan Kerja Mesin Gergaji Jig *(jig saw)*
   1) Pada saat mengoperasikan jig saw, jangan terlalu ditekan.

2) Semua perlengkapan di cek dahulu sebelum mengoperasikan mesin.
3) Daun gergaji harus selalu tajam, terutama dalam pemotongan tembus.
4) Alas gergaji jig harus selalu menempel rapat pada benda kerja yang sedang digergaji.
5) Pegang gergaji kuat-kuat dan dorong gergaji dengan kecepatan rata (jangan mendesak gargaji terlalu kuat)
6) Benda kerja yang akan digergaji harus kokoh pada tempatnya
7) Jig saw usahakan diletakkan miring pada saat tidak dioperasikan
8) Lepaskan daun gergaji sewaktu tidak dioperasikan
9) Pusatkan perhatian pada pekerjaan dan mesin yang sedang dihadapi.
10) Tidak mengganggu orang yang sedang bekerja dengan mesin.
11) Jangan memulai bekerja dengan mesin apabila ragu-ragu.
12) Mintalah pada instruktor untuk memeriksa penyetelan.

g. Lembar Kerja Peserta Didik

Jawablah pertanyaan-pertanyaan yang ada dibawah ini dengan singkat dan jelas !

1. Jelaskan cara memotong lurus dengan menggunakan mesin gergaji jig *(jig saw)* ?
2. Bagaimana cara mengurangi panas akibat gesekan berlebih antara bilah gergaji dengan benda kerja bila membuat bentuk lingkaran atau lengkung ?

3. Jelaskan bagaimana cara memasang atau mengganti daun gergaji pada mesin gergaji jig ?

2. Kegiatan Belajar 3. Pengoperasian Mesin Ketam Tangan Listrik

a. Tujuan Pembelajaran

Setelah melaksanakan seluruh kegiatan belajar yang ada dalam modul ini diharapkan siswa :

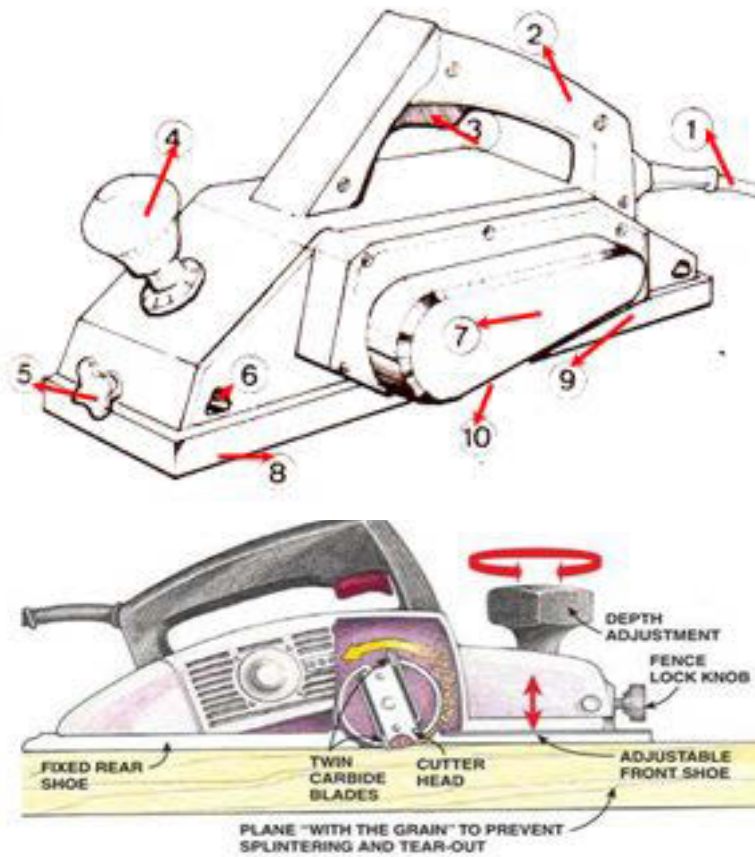
1) Memahami nama bagian-bagian dari mesin ketam tangan listrik
2) Menjelaskan fungsi bagian-bagian dari mesin ketam tangan listrik
3) Mengoperasikan mesin mesin ketam tangan listrik serta dapat membuat berbagai macam konstruksi sambungan kayu dengan menggunakan alat-alat mesin tetap, untuk menunjang pelaksanaan bangunan interior kapal di lapangan.

b. Uraian Materi

A. Pengenalan Umum

Gambar 3.1. Mesin ketam listrik tanpa kabel

Di samping mesin gergaji, mesin ketam sebenarnya merupakan mesin dasar yang sangat perlu dalam pengolahan kayu. Tetapi penggunaan mesin ketam tangan ini masih terlalu asing di Indonesia. Penggunaan mesin ketam tangan di dalam pengerjaan hobi, di dalam industri kecil, dalam pembangunan rumah kayu sederhana, maupun sebagai perlengkapan industri rumah masih kurang. Bila kita mengenal lebih banyak kegunaan mesin ini tentu kita dapat memanfaatkannya secara maksimal.

1. Bagian-bagian mesin ketam listrik

Gambar 3.2. Bagian-bagian mesin ketam listrik

Keterangan :

1. Kabel penghubung
2. Pegangan pendorong
3. Sakelar utama
4. Pegangan muka (pengatur tebal tatal/serutan)
5. Baut penjepit pengantar pararel
6. Lubang batang pengantar pararel
7. Penutup puli motor penggerak
8. Pelat dasar ketam depan
9. Pelat dasar belakang
10. Poros pisau

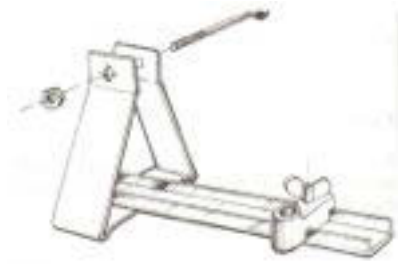
2. Fungsi Mesin Ketam Perata

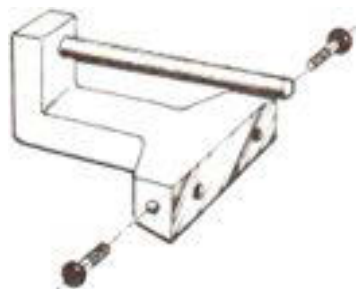
a. Untuk meratakan lurus, siku dan halus permukaan kayu

b. Untuk mengetam rata, lurus, siku sisi tebal kayu.

c. Pekerjaan-pekerjaan lain yang dapat dikerjakan dengan mesin ketam perata adalah :

   a) Mengetam miring
   b) Mengetam sponing
   c) Mengetam tirus
   d) Mengetam bulat
   e) Mengetam kepala kayu

3. Perlengkapan Mesin Ketam Listrik

a. Kuda-kuda atau gawang yang digunakan untuk bekerja dengan kedudukan permanen.

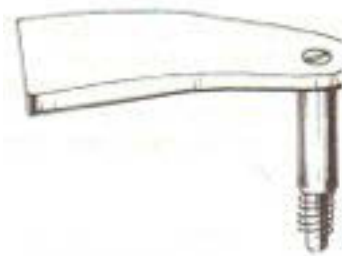
Gambar 3.3. Kuda-kuda mesin

b. Pengantar pararel, untuk membuat sponing atau sebagai penyiku.

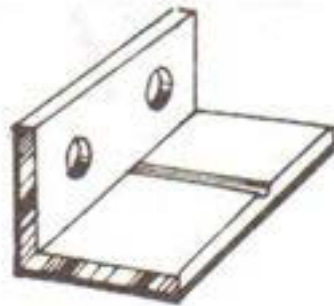
Gambar 3.4. Pengantar parallel

c. Pelat penyudut, biasa ditambahkan pada pengantar pararel untuk mengetam miring bersudut,

Gambar 3.5. Pelat penyudut

c. Kunci pembuka pisau ketam

Gambar 3.6. Kunci pembuka pisau

d. Pengaman penutup poros pisau.

Gambar 3.7. Pengaman poros pisau

e. Pengaman blok poros, yang dipasang pada pengantar pararel.

Gambar 3.8. Pengaman blok poros

f. Kantong debu digunakan untuk menampung bekas potongan / serutan dari kayu yang dihaluskan.

Gambar 3.9. Kantong debu

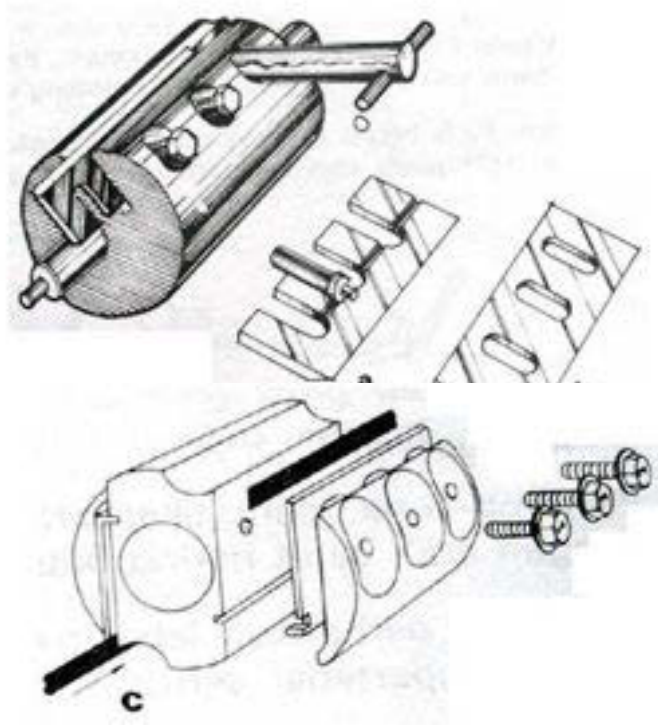
4. Petunjuk umum penggunaan

Pemasangan pisau pada poros

Putuskanlah dulu hubungan dengan sumber arus listrik. Ambillah kunci pembuka penjepit pisau poros. Baliklah mesin ketam dan lepaslah baut-baut penjepit pisau ketam.

Perhatikanlah konstruksi penjepit pisau ketam tersebut. Umumnya, konstruksi pisau dibagi menjadi 2, yaitu: konstruksi pisau balik (*reversible knife*), yang dapat dibuang bila majal/ tumpul dan pisau dengan konstruksi masif, HSS atau baja keras *(Hard -metal)* maupun TCT (*Tungsten Carbide Type*).

Konstruksi pisau yang baik selalu mempunyai pen penahan pisau sebagai pengaman. Bila terlepas, pisau

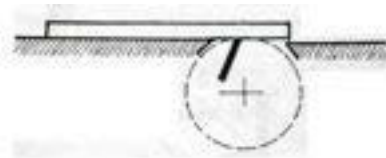
tidak terlontar keluar.

Sumber : Dodong A Budianto, 2002, Mesin Tangan Industri Kayu, Yogyakarta, Kanisius

Gambar 3.10. Pembukaan pisau pada poros pisau ketam, macam-macam pisau ketam tangan dan sistem pengamannya,

(a) dengan alur pengaman,

(b) dengan lubang baut penjepit,

(c) dengan alur pengaman pada kostruksi pisau balik.

Bukalah terlebih dahulu ketiga sekrup dengan kunci Ellen (L) supaya pisau ketam dapat dibuka. Piringan klem bersama-sama

Gambar 3.11 Melepas pisau

keluar dengan blok pisau. Bukalah baut blok pisau dengan hati-hati untuk mengeluarkan pisau atau menyetel pisau dari blok. Tarik dan keluarkan baut-baut penjepit pisau dari poros mesin, dan bersihkanlah dengan teliti. Ganti pisau yang sudah majal/tumpul dengan yang tajam. Untuk menyamakan kemunculan irisan pisau, kita dapat menggunakan kumparan pelurus sebagai pedoman. Letakkan kumparan merata pada pelat dasar

Gambar 3.11. Meratakan kemunculan

belakang. Putarlah poros pisau dan ratakanlah kemunculan pisau, kemudian kencangkan baut penjepitnya.

Pada pemasangan pisau yang perlu diperhatikan adalah :

- Kemunculan pisau maksimum adalah 1 mm. Dapat dilihat pada lembaran buku petunjuk penggunaan (buku manual).
- Baut-baut penjepit pisau harus benar-benar sudah dikencangkan sebelum dipakai.

Ketebalan serutan tatal dapat diatur melalui tombol pegangan depan (4). Tebal serutan tatal dapat diatur mulai 0 (tidak menyerut) sampai maksimal.

5. Keselamatan Kerja Mesin Ketam Tangan Listrik

1) Periksalah keadaan mesin sebelum dioperasikan
2) Pegang ketam tangan sesuai dengan fungsi pegangan yang ada.
3) Jangan menghidupkan mesin sebelum alas depan diletakkan diujung kayu pekerjaan
4) Pada waktu bekerja pakailah peralatan keselamatan kerja permanen (sepatu, kaca mata, dan sebagainya)
5) Usahakan kayu yang akan diketam bebas dari mata kayu, paku dan sebagainya.
6) Jika mesin tidak terpakai taruh dengan posisi miring, atau taruh dengan posisi terganjal bagian alas depan/belakang.
7) Pusatkan perhatian pada pekerjaan dan mesin yang sedang dihadapi.

8) Tidak mengganggu orang yang sedang bekerja dengan mesin.
9) Jangan memulai bekerja dengan mesin apabila ragu-ragu.
10) Mintalah pada instruktor untuk memeriksa penyetelan.

B. Cara Menggunakan Mesin Ketam Tangan Listrik

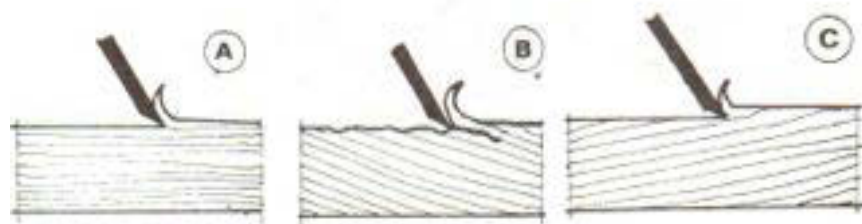
1) Mengetam

Langkah-langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut:

(1) Siapkan benda kerja / kayu yang akan diketam

(2) Pertama-tama, perhatikan arah serat kayu yang hendak kita ketam.

(3) Pada kayu dengan arah serat miring, kita harus selalu mengambil arah memotong serat.

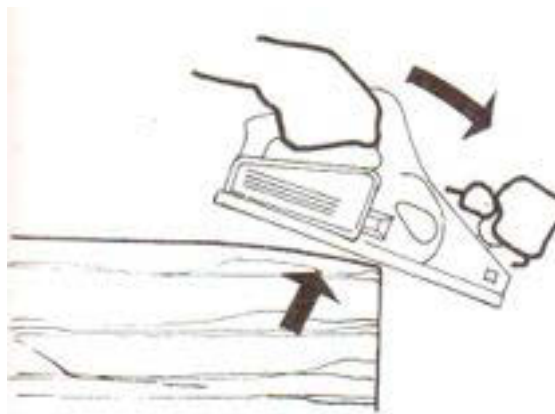
(4) Kemudian perhatikan lebar papan. Pada benda kerja yang lebar, sebaiknya kita tidak mempertebal serutan tatal agar pisau dan kerja motor tidak

Gambar 3.12. Pengaruh arah serat pada pengetaman
(A) Serat lurus,
(B) Melawan arah serat miring dan
(C) Memotong serat miring.

(5) Jepitlah benda kerja pada meja kerja, hidupkan mesin dan ketamlah dengan hati-hati.

(6) Perhatikan cara memegang ketam: Pegang tombol

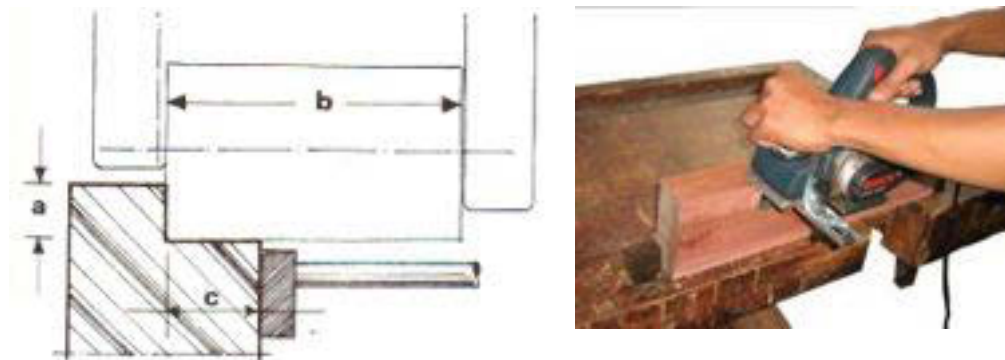
pegangan depan sebagai kemudi dengan tangan kiri dan pegang pegangan belakang sebagai pendorong dengan tangan kanan.

Gambar 3.13. Cara memegang mesin ketam

(7) Keseimbangan gerak diperlukan untuk mendapatkan hasil yang baik, terutama pada ujung benda kerja.

Sumber : Dodong A Budianto, 2002, Mesin Tangan Industri Kayu, Yogyakarta, Kanisius

Gambar3. 14. Tekanan yang tidak terkontrol akan merusak benda kerja.

(8) Pada waktu arus dimatikan, tunggulah sampai poros berhenti berputar sebelum mesin diletakkan diatas meja.

2) Mengetam sponing

Gambar 3.15. Skema ukuran pembuatan sponing.
(**a**) kedalaman sponing,
(**b**) lebar poros pisau,
(**c**) lebar sponig yang dibatasi oleh pengantar pararel.

Langkah-langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut:

(1) Siapkan benda kerja / kayu yang akan diketam.

(2) Pasanglah perlengkapan bantu pengantar pararel yang diperlukan untuk mengatur antaran dan sekaligus sebagai pembatas lebar sponing.

(3) Pengantar pararel disematkan pada lubang muka mesin (6) dan dijepit dengan baut penjepit (5).

(4) Jepitlah benda kerja pada meja kerja dengan hati-hati dan kokoh.

(5) Lebar sponing maksimal adalah lebar poros mesin dan kedalaman sponing yang dapat dibuat adalah sesuai dengan ukuran bebas sisi samping (a) atau seperti biasanya tercantum pada buku manual atau prospektus.

(6) Aturlah kedudukan pisau dan ketebalan serutan seperti

pengetaman biasa.

(7) Atur juga lebar sponing dengan mengatur pengantar paralel.

(8) Hidupkan mesin dan jalankan di atas benda kerja dengan pengantar pararel selalu bergeser pada sisi samping benda kerja.

(9) Ulangi beberapa kali jalan sampai mencapai kedalaman sponong yang diinginkan / sesuai gambar.

3) Mengetam miring

Pada pengetaman miring diperlukan pengantar miring sehingga pada plat pararel dipasang pelat bersudut.

Gambar 3.16. Mengetam miring

Langkah-langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut :

(1) Siapkan benda kerja / kayu yang akan diketam

(2) Pasanglah perlengkapan bantu pengantar miring yang diperlukan untuk mengatur kemiringannya

(3) Pengantar miring disematkan pada lubang muka mesin (6) dan dijepit dengan baut penjepit (5).

(4) Jepitlah benda kerja pada meja kerja dengan hati-hati dan kokoh.

(5) Aturlah kedudukan pisau dan ketebalan serutan seperti pengetaman biasa.

(6) Hidupkan mesin dan jalankan di atas benda kerja dengan pengantar miring selalu bergeser pada sisi samping benda kerja.

(7) Ulangi beberapa kali jalan sampai mencapai ukuran yang diinginkan / sesuai dengan gambar.

4) Mengetam kepala kayu

Pengetaman kepala kayu ini yang perlu diperhatikan adalah pada ujung / menjelang habis pengetaman harus pelan sekali jalannya agar supaya tidak compel, untuk menghindari hal tersebut bisa dengan jalan membalik arah ketamannya.

Gambar 3.17 Mengetam kepala kayu

Langkah-langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut :

(1) Siapkan benda kerja / kayu yang akan diketam

(2) Jepitlah benda kerja pada meja kerja dengan hati-hati dan kokoh

(3) Aturlah kedudukan pisau dan ketebalan serutan seperti pengetaman biasa.

(4) Hidupkan mesin dan jalankan di atas benda kerja dengan pengantar miring selalu bergeser pada sisi samping benda kerja.

(5) Pada ujung pengetaman harus pelan dorongan ketam atau bisa dibalik arah pengetamannya.

(6) Ulangi beberapa kali jalan sampai mencapai ukuran yang diinginkan / sesuai dengan gambar

B. Bekerja dengan Mesin Permanen

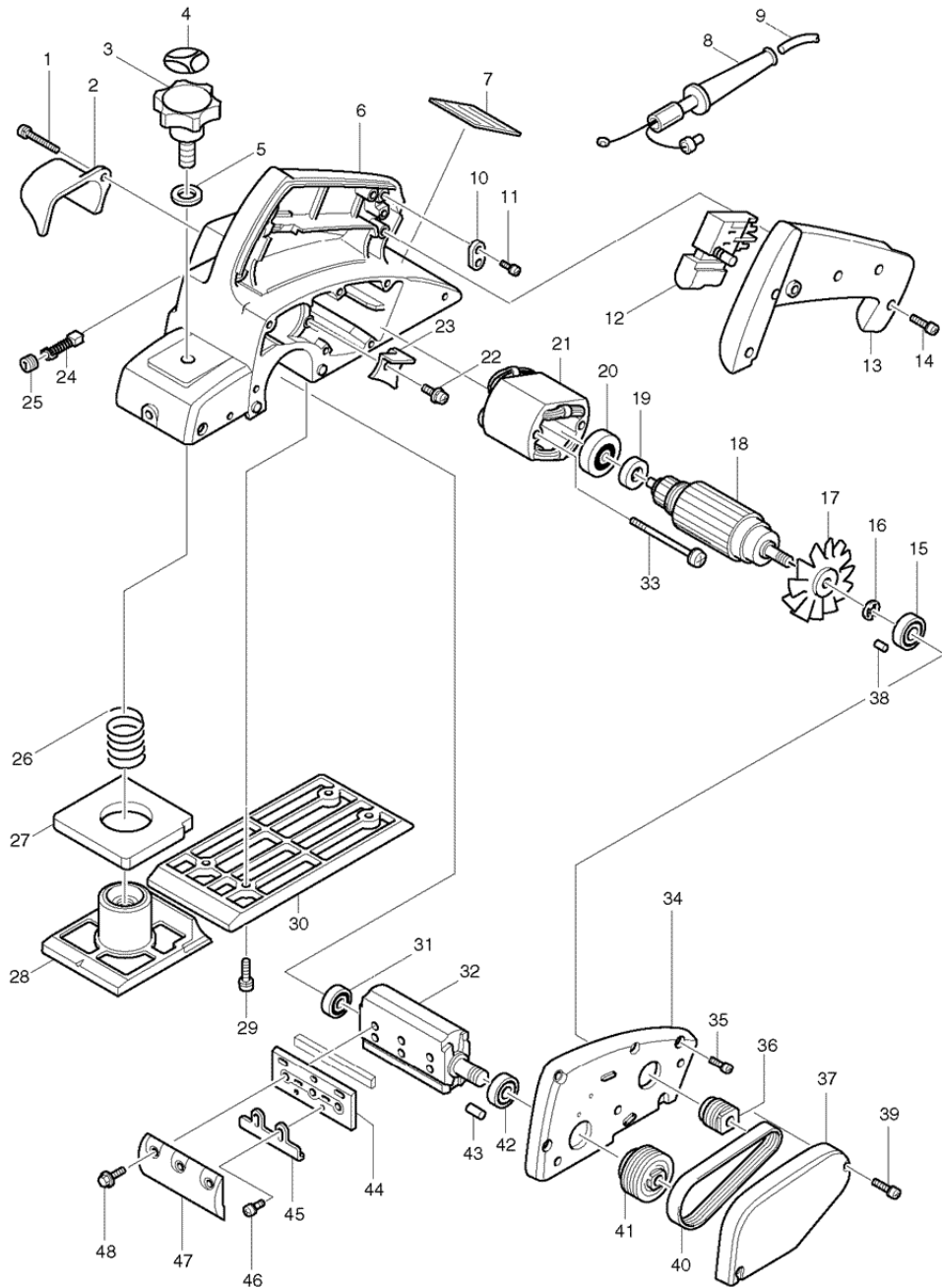
Mesin ini bisa dibuat menjadi stationer dengan alat bantu yang dibentuk sesuai dengan bentuk mesin ketam dan diletakkan terbalik. Diklem terhadap bangku kerja agar kedudukan kuat.

Gambar 3.18 Mesin ketam tetap

Kudakuda,pengamandanpengantardiperlukanuntukmenopang dan mengamankan kerja mesin. Balikkan mesin, dan jepit pada kuda-kuda. Pasang alat pengaman dan penutup poros pisau yang berputar. Pasang pengantar paralel sebagai penyiku benda kerja.

Langkah-langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut:

1) **Siapkan kuda-kuda pengaman dan jepitlah pada meja kerja dengan menggunakan klem penjepit**
2) Pasanglah perlengkapan bantu pengantar paralel diperlukan untuk mengatur kesikuan
3) Pergunakan selalu alat pengaman penutup poros pisau.
4) Aturlah kedudukan pisau dan ketebalan serutan seperti pengetaman biasa.
5) Hidupkan mesin dan jalankan benda kerja dengan hati-hati
6) Jari-jari tangan mengepal tertutup; pendorongan dilakukan dengan ibu jari.
7) Hati-hati terhadap pisau yang berputar pada poros mesin.

8) Bekerja dengan mesin permanen ini bisa juga untuk mengetam sudut

Gambar 3.19. Skema mesin ketam tangan listrik *(Electric Planner)*

c. Rangkuman

Mesin ketam tangan listrik dapat digunakan untuk pekerjaan :

1. Mengetam permukaan kayu
2. Mengetam miring
3. Mengetam sponing
4. Mengetam sudut
5. Mengetam bulat

Nama bagian-bagian mesin ketam tangan listrik adalah :

1. Kabel penghubung
2. Pegangan pendorong
3. Sakelar utama
4. Pegangan muka (pengatur tebal tatal/serutan)
5. Baut penjepit pengantar paralel
6. Lubang batang pengantar paralel
7. Penutup puli motor penggerak
8. Pelat dasar ketam depan
9. Pelat dasar belakang
10. Poros pisau

Fungsi Mesin Ketam Perata

a. Untuk meratakan lurus, siku dan halus permukaan kayu
b. Untuk mengetam rata, lurus, siku sisi tebal kayu.
c. Pekerjaan-pekerjaan lain yang dapat dikerjakan dengan mesin ketam perata adalah :

a) Mengetam miring
b) Mengetam sponing
c) Mengetam tirus
d) Mengetam bulat
e) Mengetam kepala kayu

Keselamatan Kerja Mesin Ketam Tangan Listrik

1) Periksalah keadaan mesin sebelum dioperasikan
2) Pegang ketam tangan sesuai dengan fungsi pegangan yang ada.
3) Jangan menghidupkan mesin sebelum alas depan diletakkan diujung kayu pekerjaan
4) Pada waktu bekerja pakailah peralatan keselamatan kerja permanen (sepatu, kaca mata, dsb.)
5) Usahakan kayu jang akan diketam bebas dari mata kayu, paku dsb
6) Jika mesin tidak terpakai taruh dengan posisi miring, atau taruh dengan posisi terganjal bagian alas depan/belakang.
7) Pusatkan perhatian pada pekerjaan dan mesin yang sedang dihadapi.
8) Tidak mengganggu orang yang sedang bekerja dengan mesin.
9) Jangan memulai bekerja dengan mesin apabila ragu-ragu.
10) Mintalah pada instruktor untuk memeriksa penyetelan

d. Tugas

Amati seseorang yang sedang mengetam / menyerut sebatang kayu, apakah operator tersebut sudah memenuhi standar operasional prosedur yang benar !

e. Tes Formatif Untuk Siswa

Jawablah pertanyaan-pertanyaan dibawah dibawah ini dengan singkat dan jelas !

1. Sebutkan fungsi pokok dari mesin ketam tangan listrik!
2. Sebutkan bagian-bagian dari mesin ketam tangan listrik!
3. Selain fungsi pokok dari mesin ketam tangan listrik, sebutkan
   pekerjaan lain yang dapat dikerjakan dengan mesin tersebut!
4. Jelaskan prinsip keselamatan kerja pada mesin ketam tangan listrik !
5. Jelaskan spesifikasi teknis dari mesin ketam tangan listrik !

f. Jawaban Tes Formatif

Fungsi pokok dari mesin ketam tangan listrik adalah :

a. Mengetam permukaan kayu
b. Mengetam miring
c. Mengetam sponing
d. Mengetam sudut
e. Mengetam bulat

1. Bagian-bagian dari mesin ketam tangan listrik adalah :
   a. Kabel penghubung
   b. Pegangan pendorong
   c. Sakelar utama
   d. Pegangan muka (pengatur tebal tatal/serutan)
   e. Baut penjepit pengantar pararel
   f. Lubang batang pengantar pararel
   g. Penutup puli motor penggerak
   h. Pelat dasar ketam depan

i. Pelat dasar belakang
   j. Poros pisau
2. Fungsi pokok dari mesin ketam tangan listrik, sebutkan pekerjaan lain yang dapat dikerjakan dengan mesin tersebut ?
   a. Mengetam/membuat sponing
   b. Mengetam chamber
   c. Mengetam permanen dengan cara membalikkan ketam.

3. Prinsip keselamatan kerja pada mesin ketam tangan listrik yaitu :
   a. Gunakan daun gergaji yang tajam.
   b. Perhatikan putaran sumbu apabila memasang daun gergaji.
   c. Jangan memotong dengan arah mendorong.
   d. Tempatkan tudung pengaman pada tempat yang semestinya.
   e. Periksa bahwa semua penyetelan telah baik sebelum menjalankan mesin.
   f. Pegang dan tekan kayu pekerjaan pada penghantar selama melakukan pemotongan.
   g. Pilih permukaan kayu pekerjaan yang dapat menempel stabil terhadap penghantar/meja mesin.
   h. Pusatkan perhatian pada pekerjaan dan mesin yang sedang dihadapi.
   i. Tidak mengganggu orang yang sedang bekerja dengan mesin.
   j. Jangan memulai bekerja dengan mesin apabila ragu-ragu
   k. Mintalah pada guru untuk memeriksa penyetelan mesin ketam tangan listrik tersebut.
4. Spesifikasi teknis dari mesin ketam tangan listrik

a. Ukuran mesin ketam ditentukan oleh panjangnya pisau / lebar alasnya.
b. Ukuran mesin ketam 60 sampai dengan 80 mm.
c. Putarannya sampai dengan 16.000 rpm dengan berat max. 6 kg.

g. Lembar Kerja Untuk Siswa

Jawablah pertanyaan-pertanyaan dibawah dibawah ini dengan singkat dan jelas !

1. Sebutkan kelebihan mesin ketam listrik yang tanpa menggunakan kabel !
2. Jelaskan cara mengetam miring dengan benar !
3. Sebutkan perlengkapan untuk mesin ketam listrik !

3. Kegiatan Belajar 4. Pengoperasian Mesin Ampelas

a. Tujuan Pembelajaran

Setelah melaksanakan seluruh kegiatan belajar yang ada dalam modul ini diharapkan siswa :

1) Memahami nama bagian-bagian dari mesin ampelas
2) Menjelaskan fungsi bagian-bagian dari mesin ampelas
3) Mengoperasikan mesin mesin ampelas serta dapat membuat berbagai macam konstruksi sambungan kayu dengan menggunakan alat-alat mesin portabel, untuk menunjang pelaksanaan bangunan interior kapal di lapangan.

b. Uraian Materi

A. Pengenalan umum

Banyak sekali mesin ampelas yang beredar dipasaran, mulai yang sederhana sampai yang digerakkan dengan tenaga angin (pneumatik).

Gambar 4.1. Mesin ampelas

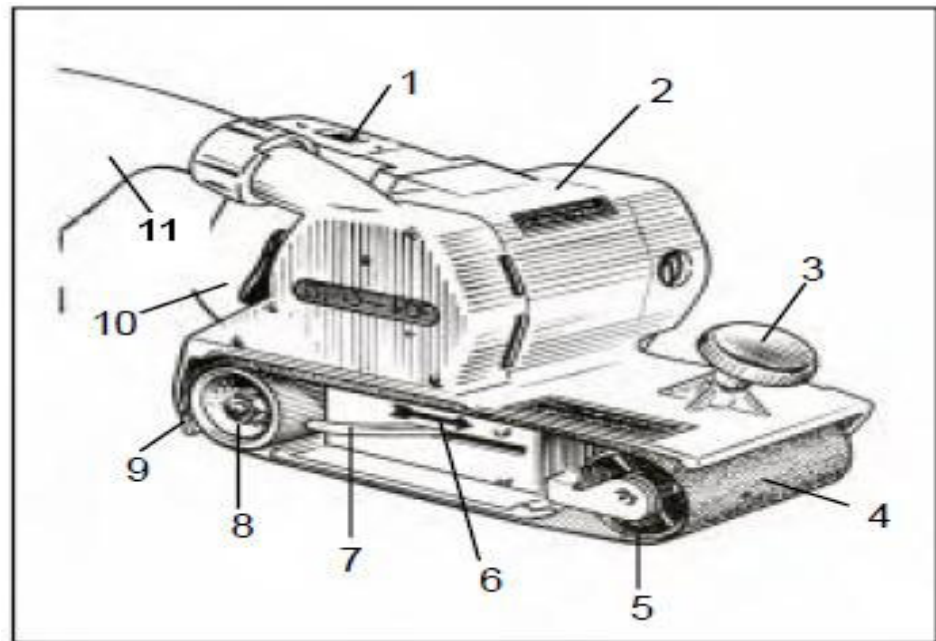
Tetapi pada dasarnya, dapat kita bagi dalam 3 macam, yaitu:

1) Mesin ampelas ban/sabuk *(Portable belt sander)*

2) Mesin ampelas finishing *(Finishing sander)*

3) Mesin ampelas piringan *(Disk sander)*

1. Mesin ampelas Ban/sabuk *(Portable Belt Sander)*

Mesin ampelas ban ini digunakan untuk mengampelas benda kerja sebelum difinishing, atau untuk menghilangkan finishing yang sudah ada.

12, Mesin Amplas Listrik, Bhratara Karya Aksara,1985

Gambar 4.2. Nama bagian-bagian mesin ampelas ban

Keterangan gambar :

1) Saklar utama
2) Rumah motor
3) Pegangan depan
4) Ampelas ban
5) Roda silinder muka
6) Panah arah putaran
7) Tongkat pengumpil
8) Roda penggerak
9) Kerangka
10) Pegangan belakang
11) Kantong debu

a. Perlengkapan yang sering digunakan

a. Kerangka dasar berserabut ijuk (sikat)
Digunakan untuk mengampelas bidang-bidang yang lebar dengan tekanan yang halos dan merata.

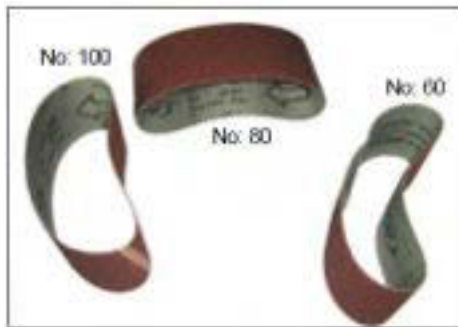
Gambar4. 3. Kerangka dasar berserabut ijuk

b. Kerangka dasar
Digunakan untuk mengampelas benda kerja berbentuk kerangka (kerangka pinto misalnya).

Gambar 4.4. Kerangka dasar

c. Standar
Digunakan sebagai alat untuk memegang mesin ampelas ban ini bila digunakan terbalik untuk mengampelas bebas.

Gambar 4.5 Standar

Sumber: Holztechnik – Fachkunde, Wolfgang Nutsch Dipl.-Ing. 2005.

Gambar 4.6. Ban atau sabuk ampelas

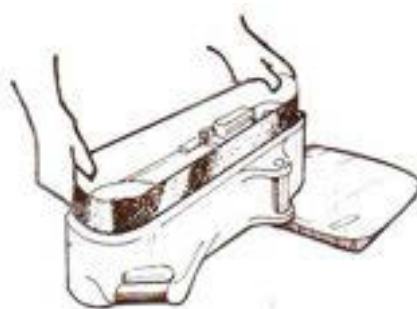
d. Ban atau sabuk ampelas

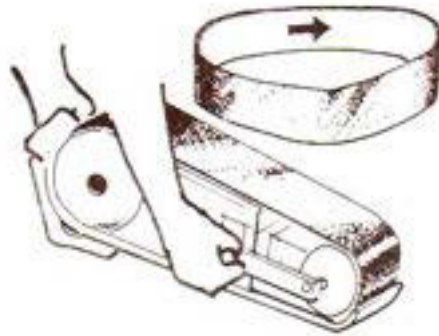
Terdapat 3 macam jenis ampelas untuk pengampelasan kayu sesuai dengan jenis perekat yang digunakan. Ukuran ke-kasaran ampelas untuk kayu mulai nomor 60 sampai nomor 120.

Gambar 4.7. Kantong debu

e. Kantong serbuk

Digunakan untuk menampung debu halus sisa gosokan

b. Petunjuk umum penggunaan

Gambar 4.8. Penggantian sabuk ampelas pada mesin

Penggunaan mesin ampelas ini mudah sekali, caranya hanya dengan menekan tombol sakelar saja. Tetapi yang lebih penting adalah cara melepas dan memasang sabuk ampelas pada mesin. Pertama-tama, pilihlah sabuk ampelas yang sesuai dengan ukuran dan kekasaran yang diinginkan.

Gambar 4.9. Pelurusan jalan sabuk ampelas melalui pengaturan roda

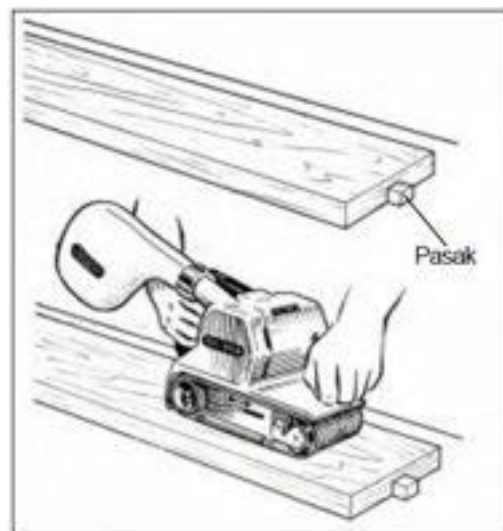
Letakkan mesin ampelas di atas meja kerja dan bukalah penutup motor yang menghalangi sabuk, lepaskan juga kerangka dasar. Bukalah tekanan ketegangan ampelas dengan memutar roda (9). Ambillah sabuk ampelas yang lama dan ganti dengan sabuk ampelas yang baru.

Perhatikanlah arah panah pada sabuk ampelas dan.sesuaikan dengan arah putaran mesin. Kembalikan tekanan pada sabuk dengan memutar roda (9) kembali. Langkah terakhir adalah meluruskan jalan sabuk dengan mengatur arah silinder muka (6) melalui pengaturan roda (8). Putarlah sabuk ampelas untuk memastikan kelurusan jalan ampelas. Pekerjaan di atas harus dilakukan dengan melepaskan kabel dari sumber arus listrik terlebih dahulu.

c. Fungsi Mesin Ampelas Ban

Fungsi utama dari mesin ampelas getar adalah menghaluskan permukaan kayu / benda kerja yang masih kasar atau sebelum di finishing.

d. Cara Menggunakan Mesin Ampelas Ban

1) Mengampelas Bidang atau Permukaan Kayu

Letakkan benda kerja diatas meja kerja dan jepit atau beri penahan belakang. Ambil mesin ampelas dan pasanglah ban ampelas yang sesuai ukuran kekasarannya. Hubungkan dengan sumber listrik dan hidupkan mesin. Ampelaslah bidang dengan hati-hati, karena mesin akan selalu bergerak ke depan. Perhatikanlah pula tekanan-tekanan yang Anda gunakan pada mesin.

Sumber: Teknologi Kayu Bergambar 12, Mesin Amplas Listrik, Bhratara Karya Aksara,1985.

Gambar 4.10. Mengampelas bidang atau permukaan

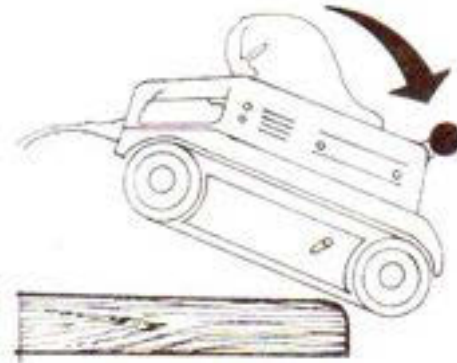
Langkah-langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut:

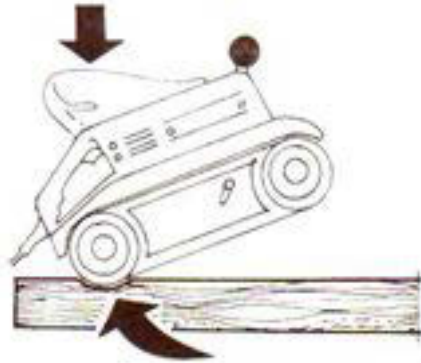
(1) Siapkan kayu pekerjaan yang akan diampelas
(2) Letakkan benda kerja diatas meja kerja dan jepit atau beri penahan belakang.
(3) Ambil mesin ampelas dan pasanglah ban ampelas yang sesuai ukuran kekasarannya.
(4) Hubungkan dengan sumber listrik dan hidupkan mesin.
(5) Ampelaslah bidang dengan hati-hati, karena mesin akan selalu bergerak ke depan.

(6) Perhatikanlah pula tekanan-tekanan yang Anda gunakan pada mesin.

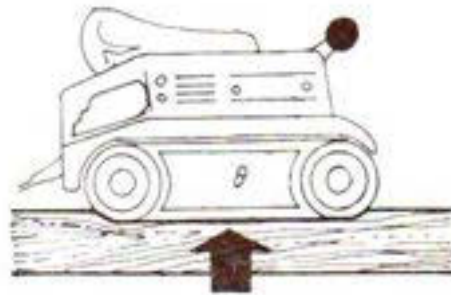
(7) Bersihkan tempat apabila sudah selesai dan kembalikan ketempat semula.

Perlu menjadi perhatian didalam pengampelasan sering terjadi kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh operator diantaranya adalah jalannya terlalu cepat, penekanan mesin terlalu kuat dan sebagainya.
Lihatlah gambar di bawah ini, beberapa kesalahan yang disebabkan oleh tekanan pengampelasan yang salah.

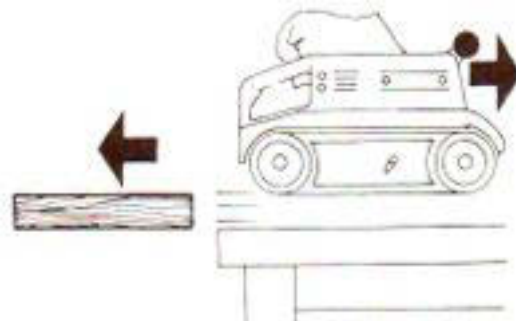
(a) Tekanan belakang mengakibatkan lekukan.

Gambar 4.11. Kesalahan-kesalahan mengampelas akibat tekanan

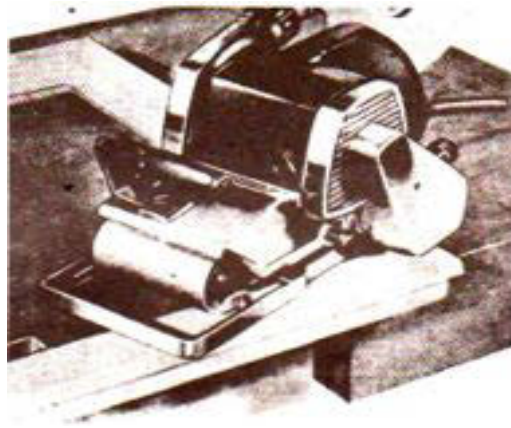
(b) Ujung atau tepi mesin akan

sering tergelincir dan mengakibatkan pingulan pada tepi benda kerja,

Gambar 4.12. Kesalahan-kesalahan mengampelas akibat tekanan

(c) Tekanan pada satu tempat saja akan mengakibatkan lekukapada tempat itu juga,

Gambar 4.13 Kesalahan-kesalahan akibat

(d) Benda kerja yang tidak ditahan pada bagian

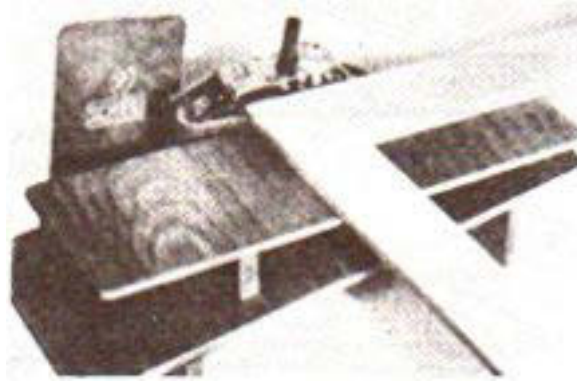
belakangnya atau tidak dijepit akan terlempar ke belakang.

Gambar 4.14. Kesalahan-kesalahan mengampelas akibat tekanan

2) **Mengampelas Kerangka**

Bila kita inginmengampelas bentuk kerangka maka kita harus memakai landasan kerangka dasar tambahan, agar mesin tidak tergelincir jatuh dan merusakkan benda kerja.

Gambar 4.15. Mengampelas benda kerja berbentuk Kerangka

Langkah-langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut:

(1) Siapkan kayu pekerjaan yang akan diampelas
(2) Letakkan benda kerja diatas meja kerja dan jepit atau beri penahan belakang.
(3) Pasanglah landasan kerangka dasar tambahan agar supaya mesin tidak tergelincir.
(4) Ambil mesin ampelas dan pasanglah ban ampelas yang sesuai ukuran kekasarannya.
(5) Hubungkan dengan sumber listrik dan hidupkan mesin.
(6) Ampelaslah kerangka dengan hati-hati, karena mesin akan selalu bergerak ke depan.
(7) Perhatikanlah pula tekanan-tekanan yang Anda gunakan pada mesin.
(8) Bersihkan tempat apabila sudah selesai dan kembalikan ketempat semula.

3) Mengampelas Sisi Tebal

Kita bekerja pada arah vertikal, maka dibutuhkan beberapa lembar papan sebagai sarana bantu.Mesin ampelas yang sudah diatur rapi, diletakkan horisontal dengan pita ampelas menghadap ke arah kita. Mesin ini kemudian dijepit dengan hati-hati dengan meja kerja agar arah kerja sabuk ampelas tidak terganggu. Berilah landasan di muka pits ampelas dan jepit dengan meja kerja juga. Lihat pada gambar berikut.

Langkah-langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut:

(1) Siapkan kayu pekerjaan yang akan diampelas

(2) Letakkan benda kerja diatas meja kerja dan jepit atau beri penahan belakang.

(3) Pasanglah landasan kerangka dasar tambahan agar supaya mesin tidak tergelincir.

(4) Ambil mesin ampelas dan pasanglah ban ampelas yang sesuai ukuran kekasarannya.

(5) Hubungkan dengan sumber listrik dan hidupkan mesin.

(6) Ampelaslah kerangka dengan hati-hati, karena mesin akan selalu bergerak ke depan.

(7) Perhatikanlah pula tekanan-tekanan yang Anda gunakan pada mesin.
(8) Bersihkan tempat kerja apabila sudah selesai dan kembalikan ketempat semula.

4) Pengampelasan bebas dan pembentukan

Gambar 4.17. Mengampelas dan membentuk benda kerja secara bebas.

Pengampelasan bebas memerlukan perlengkapan standar untuk memegang mesin dan bekerja dengan pita ampelas menghadap ke atas. Dengan posisi ini, kita dapat dengan bebas mengatur tekanan benda kerja pada mesin dan mengarahkannya.

Hati-hati dengan cara bekerja seperti ini; pergunakanlah kaca mata pengaman.

Langkah-langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut:

(1) Siapkan kayu pekerjaan yang akan diampelas
(2) Letakkan benda kerja diatas meja kerja dan jepit atau beri penahan belakang.
(3) Pasanglah landasan kerangka dasar tambahan agar supaya mesin tidak tergelincir.
(4) Ambil mesin ampelas dan pasanglah ban ampelas yang sesuai ukuran kekasarannya.
(5) Hubungkan dengan sumber listrik dan hidupkan mesin.
(6) Ampelaslah kerangka dengan hati-hati, karena mesin akan selalu bergerak ke depan.

(7) Perhatikanlah pula tekanan-tekanan yang Anda gunakan pada mesin.
(8) Bersihkan tempat apabila sudah selesai dan kembalikan ketempat semula.

e. Data teknik

Data-data yang penting kita ketahui adalah:

(1) Tipe mesin dan ukuran pita ampelas, biasanya dicantumkan sebagai berikut, misalnya: mesin Tipe MBH 50 560 x 100 mm, berarti mesin ampelas dengan tipe MBH 50 dan pita/sabuk ampelas berukuran lebar 100 mm dan panjang 560 mm.
(2) Ukuran bidang ampelas yang dimiliki oleh mesin.
(3) Kecepatan gerak pita ampelas per menit.
(4) Catu daya, tegangan dan keterangan lain tentang motor.
(5) Berat bersih dari mesin.

f. Keselamatan Kerja Mesin Ampelas Ban

(1) Periksalah pita ampelas sesuai dengan arah anak panah dan kedudukan harus berada di tengah-tengah rol
(2) Hidupkan mesin sebelum mengenai /menempel kepada benda kerja
(3) Peganglah erat-erat terutama pada mesin ampelas pita
(4) Jangan terlalu ditekan pada saat pengoperasian mesin ampelas, motor bisa terbakar
(5) Hati-hati khususnya pada mesin ampelas pita yang mengakibatkan pita ampelas menjadi robek diantaranya:

- mengampelas sudut kayu
- mengampelas sambungan kayu
- mengampelas ke 2 pertemuan yang tidak sama rata

(6) Jangan terlalu menekan pada kayu pekerjaan sewaktu

menggunakan mesin ampelas tangan pita yang dapat mengakibatkan cowakan hasil permukaan yang tidak rata (gelombang).

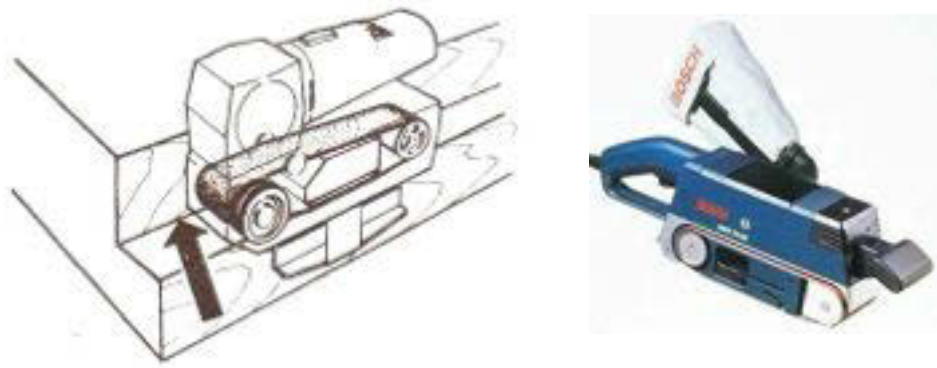
g. Jenis-jenis mesin ampelas ban / sabuk

- Mesin ampelas sabuk besar, digunakan untuk bidang-bidang yang lebar.

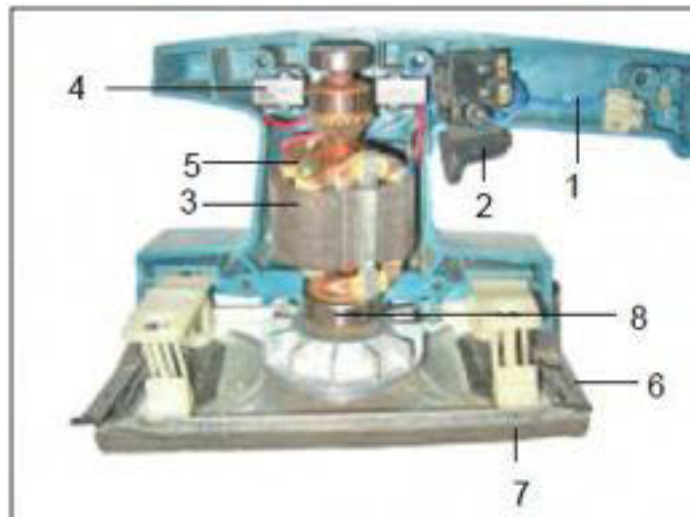
Gambar 4. 18. Mesin ampelas sabuk besar

- Mesin ampelas sabuk kecil, digunakan untuk pekerjaan yang ringan dan praktis.

Gambar 4.19 Mesin ampelas sabuk kecil

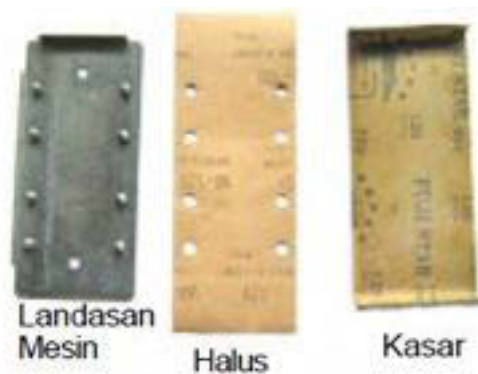
- Mesin ampelas ban untuk sponing / sudut, digunakan untuk mengampelas bidang-bidang lipatan pada sponing / sudut (misalnya pintu).

Gambar 4.20. Mesin ampelas ban untuk sponing / sudut

2. Mesin ampelas finishing *(Finishing sander)*

Mesin ampelas ini dapat digunakan untuk membantu menghaluskan permukaan benda yang mengalami pelapisan akhir, khususnya dalam pekerjaan finishing kayu, mesin ini tersedia dalam bermacam-macam model, fungsi, bentuk dan kapasitasnya.

Sumber: Holztechnik – Fachkunde,
Wolfgang Nutsch Dipl.-Ing, 2005.

Gambar 4.21. Mesin ampelas finishing *(Finishing sander)*

1. Pegangan
2. Sakelar utama
3. Motor
4. Arang karbon / *Carbon Brushes*
5. Kipas
6. Penjepit kertas ampelas
7. Karet / bantalan ampelas
8. Laker / *Bearing*

Perlengkapan lain yang dibutuhkan tinggal kertas ampelas saja, dengan nomor kekasaran sesuai dengan keperluan.

Sumber: Holztechnik – Fachkunde, Wolfgang Nutsch Dipl.-Ing, 2005.

a. Petunjuk umum

Kertas ampelas yang kita beli dipasaran, kadang tidak dapat secara langsung kita pasangkan pada mesin karena ukurannya. Ukuran kertas gosok dibagi menjadi 3 bagian sama besar, dan satu bagian cukup untuk sekali pasang kedalam mesin ampelas. Kita harus memotongnya dulu agar sesuai dengan ukuran yang dibutuhkan oleh mesin. Untuk pemotongan kertas ampelas ini, dibuatkan pola potong agar terdapat hasil maksimal tanpa banyak sisa.

b. Pemasangan kertas ampelas pada mesin.

Pilihlah dengan baik jenis kertas ampelas, ukuran kekasaran dan tujuan penggunaannya. Potonglah kertas ampelas tersebut sesuai dengan ukuran yang dibutuhkan. Tekanlah penjepit bagian muka, masukkan ujung kertas ampelas dan jepitlah. Kemudian balikkan mesin serta tekan penjepit bagian belakang. Tekanlah

penjepit bagian depan dan belakang agar bisa menjepit kertas ampelas dengan kencang.

c. Bekerja dengan mesin ampelas finishing

Letakkan benda kerja di atas meja kerja dan bersihkan permukaannya lebih dahulu. Periksalah dahulu apakah benda kerja sudah terbebas dari paku atau benda tajam yang dapat merobek kertas ampelas.

Pasanglah kertas ampelas pada mesin, sambungkan mesin dengan sumber listrik dan hidupkan mesin dengan menekan sakelar utama. Bila ingin bekerja sebaiknya tekanlah pula tombol pengunci sakelar.

Jalankan mesin di atas permukaan benda kerja tanpa terlalu ditekan. Pada pengampelasan dengan air, harap diperhatikan bahwa jenis kertas ampelas yang dipakai tahan terhadap air dan saat bekerja harus berhati-hati. Jangan sampai air memercik dan masuk ke dalam mesin.

Gambar 4.23. Pengampelasan bidang

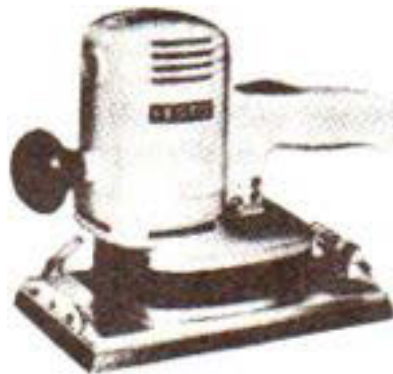
Gambar 4.24 Pengampelasan bidang kecil pada benda kerja

Gambar 4.25 Pengampelasan bidang diatas kepala (langit-langit)

Gambar 4.26. Pengampelasan pada bidang yang bulat

d. Jenis-jenis mesin ampelas finishing

Mesin ampelas finishing yang ringan untuk home industri. Wanita dapat dengan mudah memakainya

Gambar 4. 26. Mesin ampelas untuk home industri.

Mesin ampelas finishing yang dipakai oleh tukang cat. Dapat diganti dengan macam-macam pelat dasar sesuai dengan keperluan.

Gambar 4. 27. Mesin ampelas untuk tukang cat.

Mesin ampelas finishing dengan gerak kerja lurus *(straight line sanding motion)* tanpa lamel arang di dalamnya.

Gambar 4.28. Mesin ampelas dengan gerak kerja lurus.

Mesin ampelas finishing dengan penghisap debu.

Gambar 4.29. Mesin ampelas dengan penghisap debu.

Mesin ampelas finishing dengan tenaga penggerak angin (pneumatik).

Gambar 4.30. Mesin ampelas finishing *Pneumatik*

h. Keselamatan Kerja Mesin Ampelas Finishing

1) Periksalah pita ampelas sesuai dengan arah anak panah dan kedudukan harus berada di tengah-tengah rol
2) Hidupkan mesin sebelum mengenai /menempel kepada benda kerja
3) Peganglah erat-erat terutama pada mesin ampelas pita
4) Jangan terlalu ditekan pada saat pengoperasian mesin ampelas, motor bisa terbakar
5) Hati-hati khususnya pada mesin ampelas pita yang

mengakibatkan pita ampelas menjadi robek diantaranya:

- mengampelas sudut kayu
- mengampelas sambungan kayu
- mengampelas ke 2 pertemuan yang tidak sama rata

6) Jangan terlalu menekan pada kayu pekerjaan sewaktu menggunakan mesin ampelas tangan pita yang dapat mengakibatkan cowakan hasil permukaan yang tidak rata (gelombang).

3. Mesin ampelas piringan *(Disc sander)*

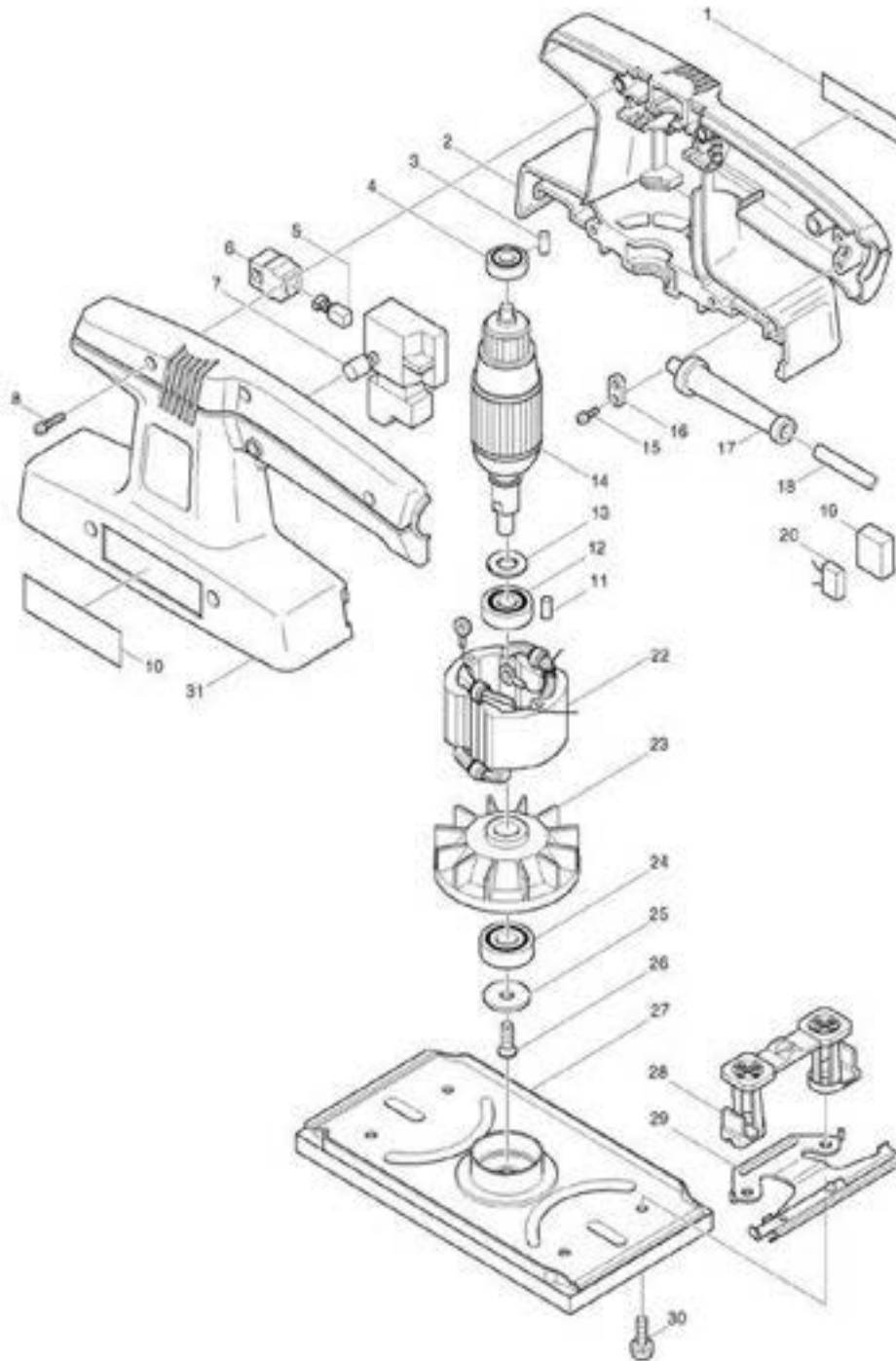
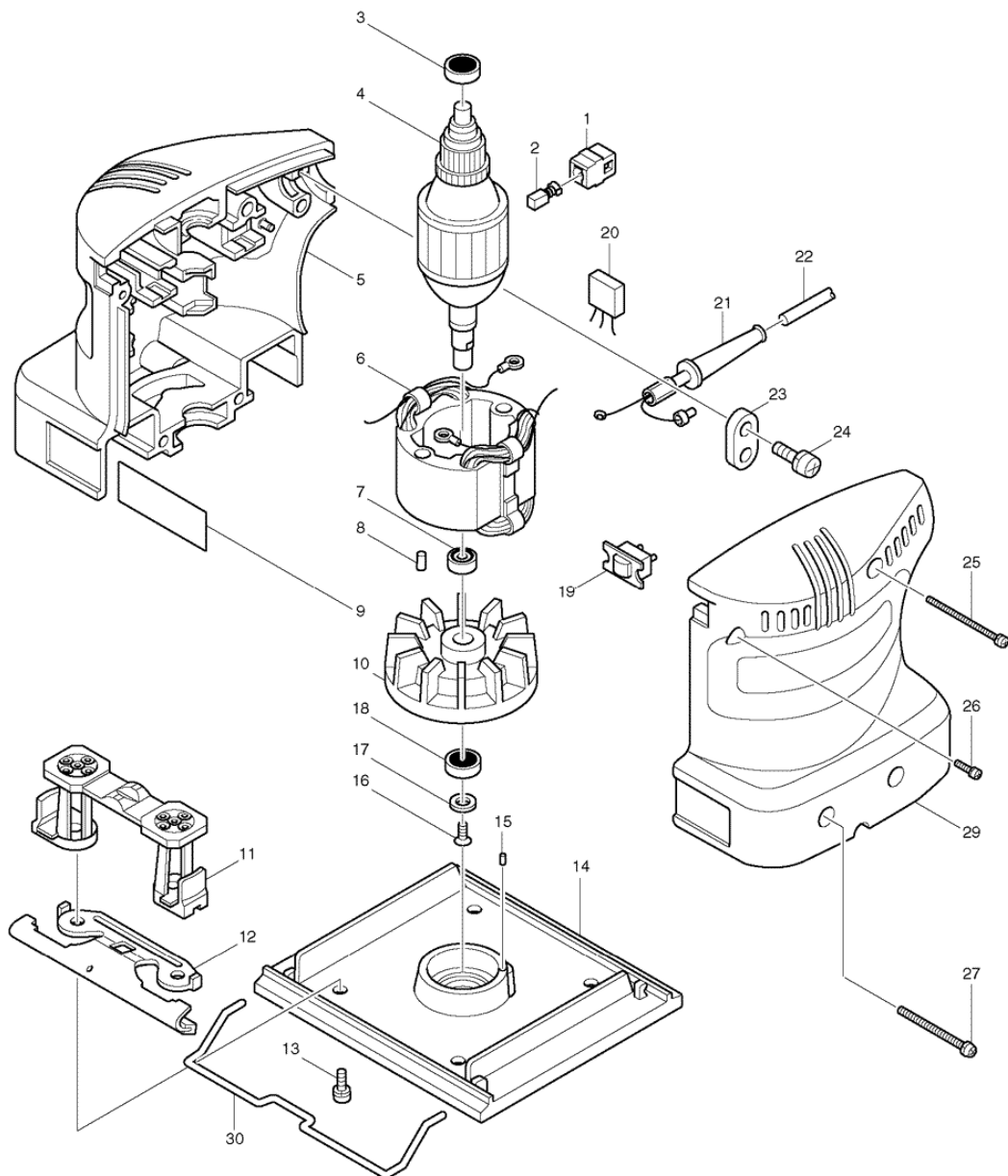
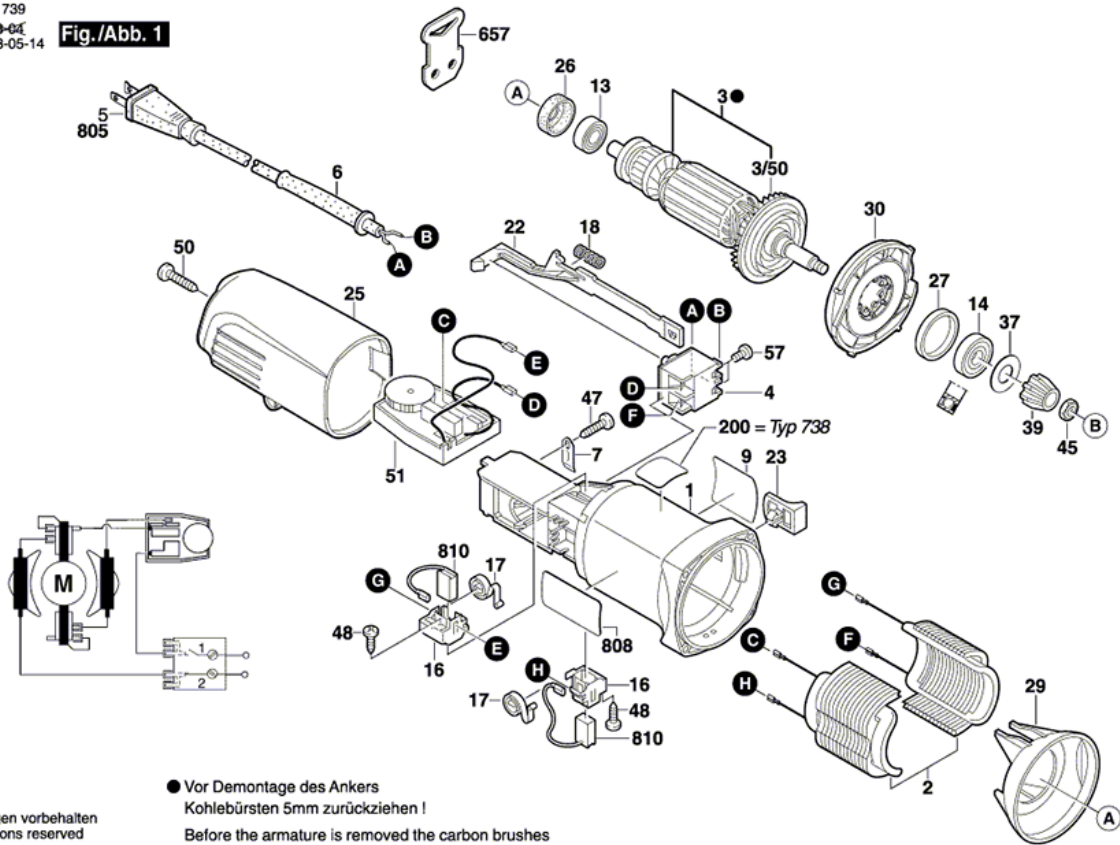
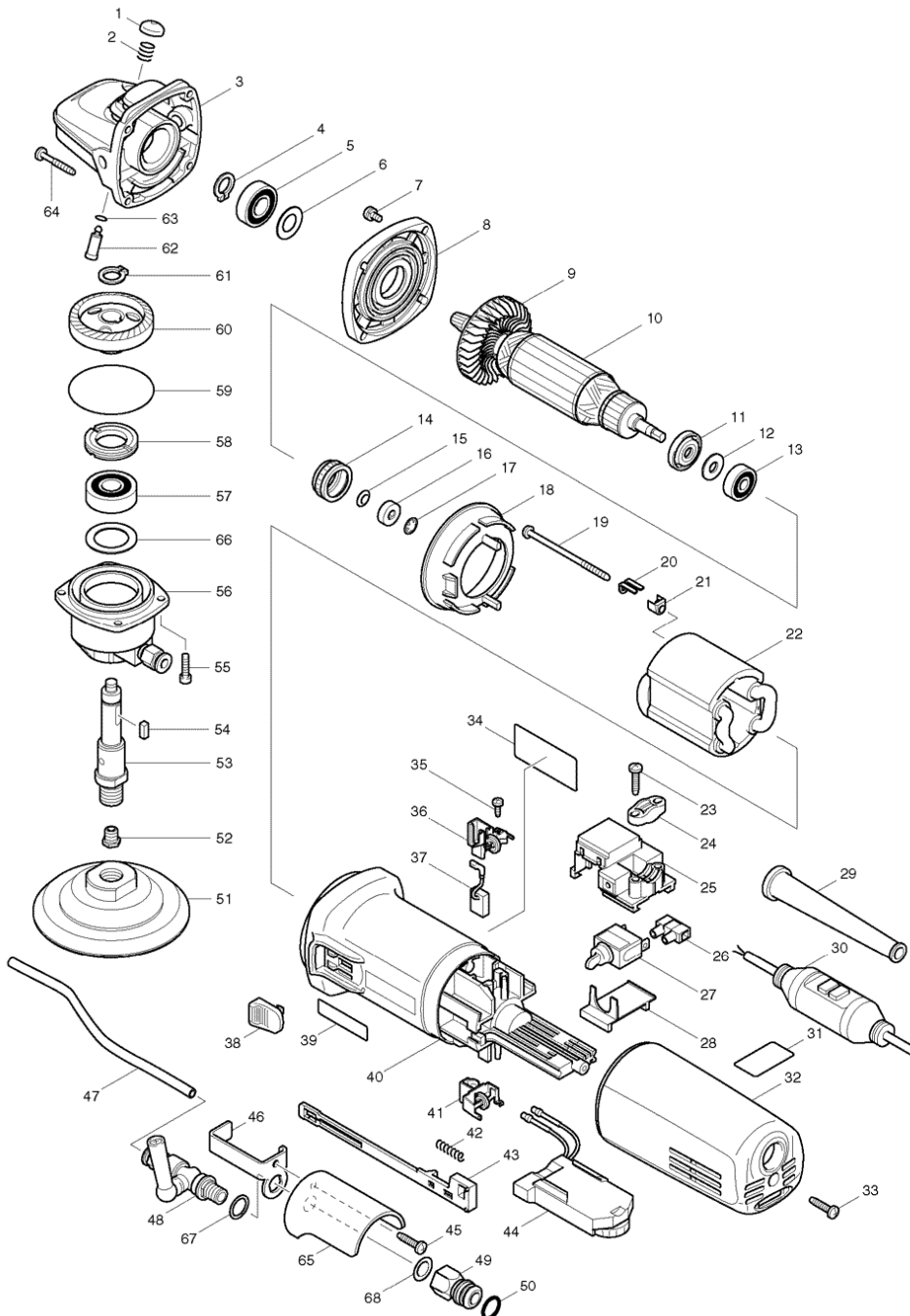
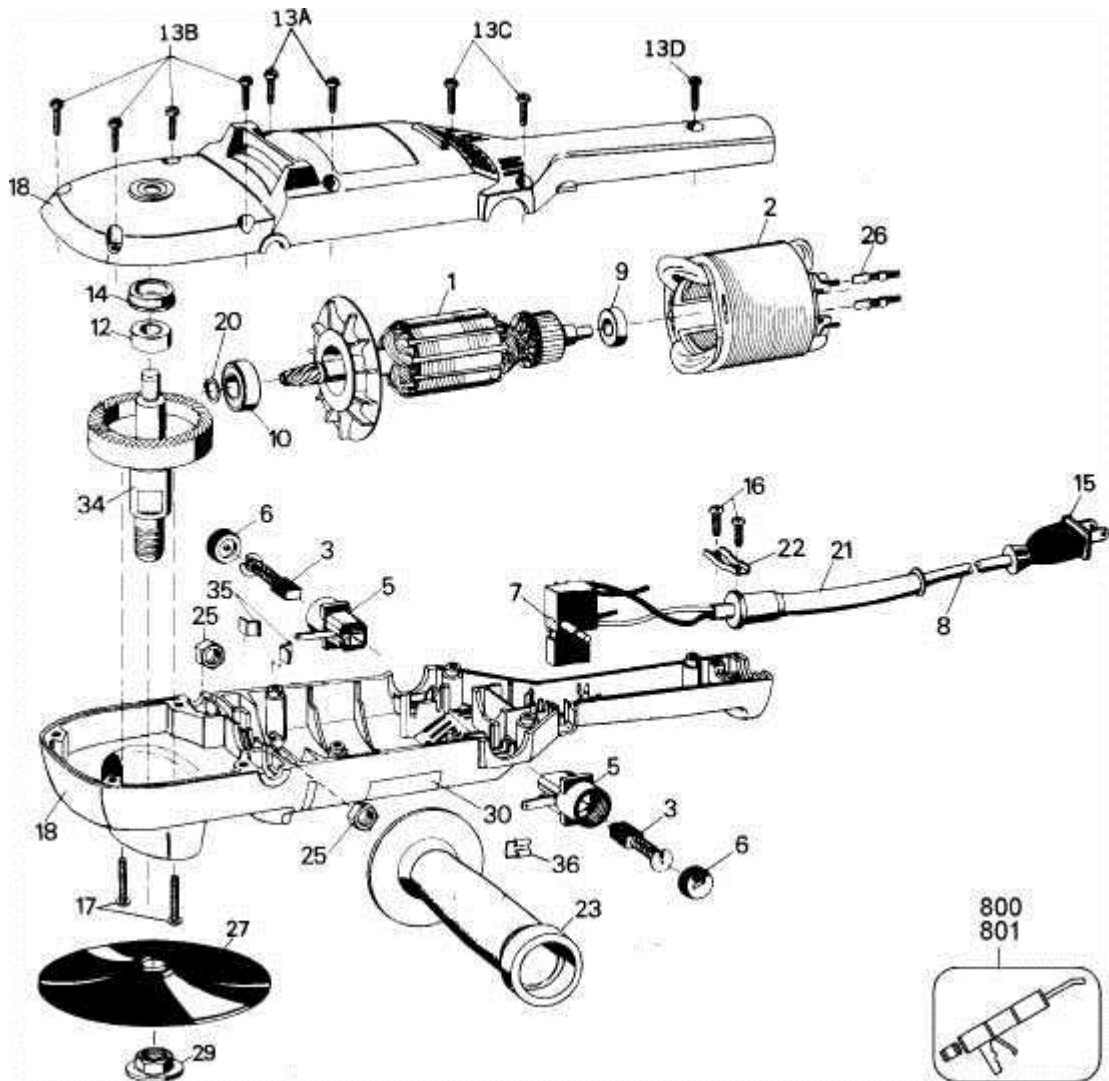
Banyak digunakan pada industri karoseri. Pada industri kayu hanya digunakan untuk pekerjaan menghilangkan cat lama (refinishing) atau untuk menggilapkan permukaan yang sudah difinishing (polishing).Mesin ampelas piringan sudut, digunakan untuk memperbaiki cat pada kisi-kisi jendela atau pintu.

Gambar 4.32 Mesin ampelas piringan

Gambar 4.33. Mesin ampelas piringan kombinasi

Mesin ampelas piringan yang dikombinasikan dengan mesin bor ringan, pengampelasan karat dan sekaligus sebagai mesin penggilap hasil finishing (polishing, mesin poles).

Mesin ampelas piringan yang dilengkapi dengan pengisap debu.

Gambar 4.34. Mesin ampelas piringan dengan kantong debu

Gambar 4.35. Skema mesin ampelas finishing tipe besar

Gambar 4.36. Skema mesin ampelas finishing tipe kecil

Gambar 4.37. Skema mesin ampelas

Gambar 4.38. Skema mesin ampelas piringan

Gambar 4.39. Skema mesin ampelas tipe polisher

c. Rangkuman

Fungsi utama dari mesin ampelas getar adalah menghaluskan permukaan kayu / benda kerja yang masih kasar atau sebelum di finishing.

Banyak sekali mesin ampelas yang beredar dipasaran, mulai yang sederhana sampai yang digerakkan dengan tenaga angin (pneumatik).

Tetapi pada dasarnya, dapat kita bagi dalam 3 macam, yaitu:

1. Mesin ampelas ban/sabuk *(Portable belt sander)*
2. Mesin ampelas finishing *(Finishing sander)*
3. Mesin ampelas piringan *(Disk sander)*

Nama bagian-bagian mesin ampelas ban

1) Kabel power
2) Pegangan belakang
3) Sakelar utama
4) Kerangka dasar
5) Serabut ijuk
6) Silinder muka
7) Rumah motor
8) Roda pengatur silinder muka
9) Roda pengatur ketegangan
10) Ban / sabuk ampelas
11) Kantong serbuk

d. Tugas

1. Amati dan perhatikan dengan seksama peragaan yang dilakukan instruktur dalam menggunakan mesin ampelas, kemudian praktekkan sendiri.

e. Tes Formatif

Jawablah pertanyaan-pertanyaan yang ada dibawah ini dengan singkat dan jelas !

1. Sebutkan bagian-bagian dari mesin ampelas ban / pita ?
2. Sebutkan bagian-bagian dari mesin ampelas finishing ?
3. Sebutkan fungsi pokok dari mesin ampelas ban / pita ?
4. Sebutkan fungsi pokok dari mesin ampelas finishing ?
5. Jelaskan urutan nomor ampelas dari yang kasar sampai yang halus ?

f. Lembar Jawaban Tes Formatif

1. Nama bagian-bagian mesin ampelas ban

   1) Kabel power
   2) Pegangan belakang
   3) Sakelar utama
   4) Kerangka dasar

5) Serabut ijuk
6) Silinder muka
7) Rumah motor
8) Roda pengatur silinder muka
9) Roda pengatur ketegangan
10) Ban / sabuk ampelas
11) Kantong serbuk

2. Nama bagian-bagian mesin ampelas finishing

1) Kabel power
2) Pegangan
3) Sakelar utama
4) Rumah motor
5) Pegangan muka
6) Penutup (karet getar)
7) Pelat dasar
8) Karet lembaran
9) Kertas ampelas
10) Penjepit kertas ampelas

3. Fungsi pokok mesin ampelas ban / pita untuk mengampelas permukaan yang cukup luas
4. Fungsi pokok mesin ampelas finishing untuk pengampelasan yang halus

5. Urutan nomor ampelas adalah sbb :

   Kasar : 25 – 30

   Sedang: 40 – 60

   Halus : 100 – 150

4. Kegiatan Belajar 5. Pengoperasian Mesin Bor Listrik

a. Tujuan Pembelajaran

Setelah melaksanakan seluruh kegiatan belajar yang ada dalam modul ini diharapkan siswa :

4) Memahami nama bagian-bagian dari mesin bor
5) Menjelaskan fungsi bagian-bagian dari mesin bor
6) Mengoperasikan mesin mesin bor serta dapat membuat berbagai macam konstruksi sambungan kayu dengan menggunakan alat-alat mesin portabel, untuk menunjang pelaksanaan bangunan interior kapal di lapangan.

b. Uraian Materi

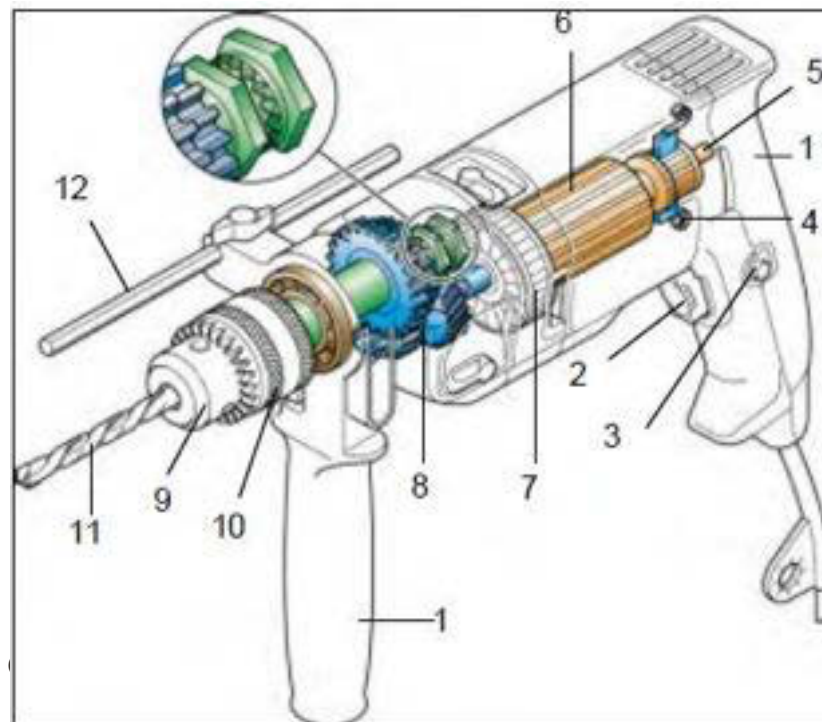
1. Pengenalan Umum

Gambar 5.1. Mesin Bor Tangan Listrik Tanpa Kabel

Mesin bor tangan digunakan untuk membor, membuat lubang pada kayu, besi, plastik, beton atau bahan lain. Jenis bahan benda kerja tersebut menentukan jenis mata bor yang digunakan. Mesin bor hanya merupakan sarana pemutar mata bor, alat upam, alat gosok, alat pencampur dan lain-lain.

Tetapi pada dasarnya, dapat kita bagi dalam 3 macam, yaitu:

4) Mesin bor tangan listrik untuk kayu
5) Mesin bor tangan listrik untuk besi
6) Mesin bor tangan listrik untuk beton

Mesin bor tangan listrik ini digunakan untuk membor / melubang benda kerja sebelum dirangkai, atau untuk memfersing lubang yang sudah ada.

Sumber: Holztechnik – Fachkunde, Wolfgang Nutsch Dipl.-Ing, 2005.

Gambar 5.2. Bagian Mesin Bor Tangan Listrik

Keterangan gambar :

1. Pegangan
2. Sakelar
3. Pengunci sakelar
4. Karbon brush
5. Laher (bearing)
6. Motor

7. kipas
8. Gigi
9. Rahang
10. Cengkam
11. Mata bor
12. Penentu kedalaman bor.

2. Alat-alat perlengkapan mesin bor tangan

a. Mata bor

Mata bor digunakan untuk membuat lubang pada kayu, besi, plastik, mika dan lain-lain.

Prinsipnya: jenis mata bor harus disesuaikan dengan kekerasan bahan yang akan dibor. Contoh pada gambar di samping: mata bor untuk kayu.

Gambar 5.3. Mata Bor Kayu

b. Alat pemutar sekrup (obeng)

Alat perlengkapan ini digunakan untuk mengencangkan atau melepas sekrup.

Gambar 5.4. Obeng Pemutar Skrup

c. Alat pengaduk

Alat tambahan ini digunakan untuk mengaduk cat, bahan finishing, atau campuran adonan lainnya. Kecepatan putar mesin pemutarnya harus rendah.

Gambar 5.5. Alat Pengaduk

d. Piringan ampelas

Mesin bor tangan dapat pula digunakan untuk mengampelas, dengan menambahkan alas berpiringan ampelas.

Gambar 5.6. Piringan Untuk Ampelas

e. Alat pemutar sekrup heksagon

Alat ini banyak digunakan pada pertukangan besi atau karoseri.

Gambar 5.7. Alat Pemutar Skrup Hexagon

f. Alat tambahan pemegang mata sekrup

Bila ingin mengubah ukuran atau jenis mata sekrup diatas, kita harus melepas dan menggantinya. Dengan alat pemegang tersebut, kita hanya mengganti ujungnya saja tanpa melepas keseluruhan

Gambar 5.8 Alat Pemegang Skrup

3. Data-data teknis mesin bor

Sebuah mesin bor adalah mesin tangan pertama yang di butuhkan di rumah. Ringan dan mudah penggunaannya serta banyak diperlukan pada pekerjaan di rumah, misalnya untuk pemasangan instalasi, elektronik, pertukangan dan untuk pekerjaan besi ringan.

Ukuran mesin bor ditentukan oleh ukuran kapasitas penjepit (chuck)nya, yang juga menentukan diameter mata bor yang digunakan. Ukuran yang biasa digunakan untuk rumah tangga adalah 1/4 sampai dengan 3/8 inci (6,35-9,52 mm), sedangkan yang berukuran 1/2 sampai dengan 3/4 inci (12,7 - 19,05 mm) digunakan untuk industri.

Bentuk pistol pada mesin bor sangat menguntungkan pemakaiannya. Mesin bor dengan kapasitas lebih dari 1/2 inci haruslah ditambah dengan pegangan samping untuk menahan putaran balik. Pengoperasian mesin bor dilakukan dengan menekan sakelar pada pegangan bagian belakang.

Gambar 5.9. Mesin bor dengan 2 pegangan. Tampak pada gambar sakelar utama pada pegangan belakang.

Tabel 5.1. Kapasitas mesin bor, kecepatan putar per menit dan daya listrik yang dibutuhkan.

Kapasitas mesin bor	**Daya**	**Kecepatan putar per menit**
1/4 inci (6,35 mm)	1/6 sampai 1/4 PK	0 sampai 2500
3/8 inci (9,52 mm)	1/6 sampai 1/4 PK	0 sampai 1200
1/2 inci (12,7 mm)	1/4 sampai 3/4 PK	0 sampai 600
3/4 inci (19,05 mm)	1 sampai 1,5 PK	berkecepatan tetap antara 250 dan 500

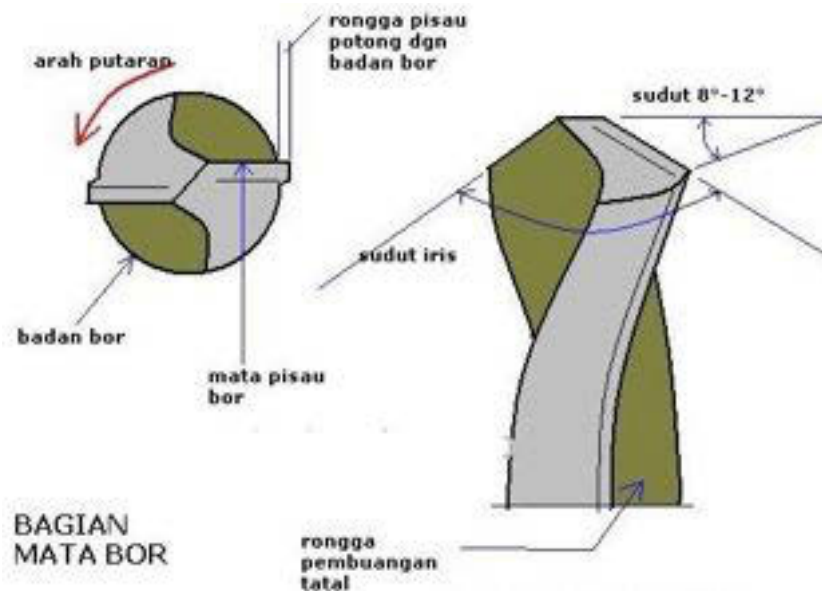
Pada kombinasi mesin bor dan pemutar sekrup, kecepatan yang digunakan adalah 0 sampai 850 putaran per menit (dapat diatur). Sedang kombinasi mesin bor tumbuk untuk beton (hammer), kecepatan sentakan pukulannya adalah 0 sampai 34 pukulan per menit. Mesin bor kombinasi yang serba guna biasanya menggunakan daya sebesar 1/3 PK.

Penggunaan gigi-gigi dan transmisi gerak pada as pemutar sangat baik, karena tekanan kerja tidak langsung berpengaruh pada motor penggeraknya.

1). Jenis mata bor dan fungsinya

Mata bor adalah alat yang paling ideal untuk membuat lubang yang rapih dan presisi. Bisa digunakan pada bahan kayu, plastik ataupun logam. Banyak jenis dan ukuran lubang yang bisa dibuat dengan menggunakan bor, akan tetapi dengan mempertimbangkan ukuran lubang dan jenis bahan kita perlu menggunakan mata bor yang tepat.

Berdasarkan fungsinya, mata bor untuk mesin bor tangan secara umum dapat dibagi menjadi 2, yaitu :

- Mata bor untuk membor bahan yang lunak, seperti kayu, aluminium, plastik dan bahan sintetik lainnya.
- Mata bor untuk membor logam, besi, tembok, beton dan lainnya.

Gambar 5.10. Bagian mata bor

Beberapa jenis mata bor yang biasa digunakan untuk membor kayu, yaitu:

a. Bor spiral tanpa senter

Digunakan untuk membuat lubang tidak tembus. Baik untuk membor kayu lunak atau keras. Karena bor ini tanpa senter, maka untuk ketepat-annya, sebaiknya as lubang yang akan dibor dititik dahulu dengan drip paku.

Gambar 5.10.1. Mata bor spiral tanpa senter

b. Bor spiral dengan senter

Digunakan untuk membor lubang tembus dan tidak tembus. Bilamana digunakan untuk lubang tembus, sebaiknya, bagian bawah benda kerja dilandasi dengan papan. Dikenal sebagai mata bor kayu dengan ujung mata bor runcing pada bagian tengahnya dan pisau pengiris pada bagian kelilingnya. Ujung runcing di tengah berfungsi untuk menjaga agar mata bor tetap lurus sehingga lubang yang dihasilkan presisi dan dengan Ø yang sama. Ukuran Ø yang tersedia sekitar 6-15mm.

Gambar 5.11. Mata bor spiral dengan senter

c. Bor spiral bertingkat

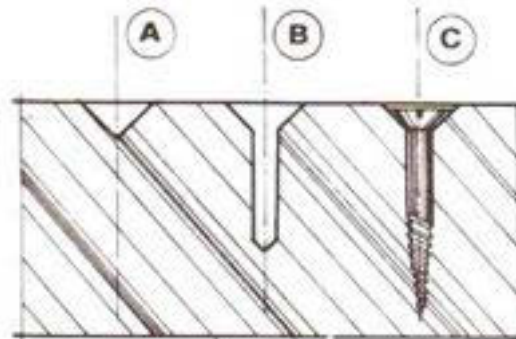
Digunakan untuk membuat lubang pembenam kepala sekrup secara langsung.

Gambar 5.12. Mata bor spiral bertingkat

d. Bor versink

Digunakan untuk memperbesar lubang tanam kepala sekrup. Terdapat 2 macam konstruksi mata bor, yaitu:

- Bor versink dengan konstruksi tunggal. Mata bor ini bersudut 90° pada ujungnya dan berfungsi untuk membuat lubang 45° terhadap permukaan kayu. Biasanya dipakai pada saat membuat lubang untuk kepala sekrup agar permukaan sama rata dengan kayu. Mata bor ini bisa berdiri sendiri dan ada juga yang terpasang langsung dengan mata bor utama untuk membuat lubang sekrup.

- Bor versink dengan konstruksi kombinasi, yang dapat disambung kan dengan mata bor spiral untuk pemakaian langsung.

Gambar 5.13. (A) Mata bor versink dengan konstruksi tunggal, (B) mata bor versink dengan konstruksi kombinasi, (C) hasil pemboran bor masing-masing serta pembenaman sekrup pada kayu.

e. Bor besi

Bor ini banyak dipakai oleh tukangtukang besi, karoseri, konstruksi besi. Tetapi, bor ini juga dapat digunakan untuk pekerjaan kayu, terutama untuk membor kepala kayu. Mesin tangan hanya dapat digunakan untuk membor dengan diameter 1 mm sampai 10 mm saja. Pada diameter di atasnya harus digunakan mesin permanen.

Gambar 5.14. Mata bor

f. Bor beton

Dirancang untuk membuat lubang pada tembok, beton atau batu. Digunakan dengan mesin bor pada setelan martil (gerakan bor bergetar seperti ketukan martil) dan pada ujung mata bor terdapat logam keras sebagai pemotong. Biasanya tersedia dalam Ø 4-15mm dan mata bor lebih panjang dari pada *twist bit* (300 - 400mm).

Bor beton berbentuk seperti bor spiral, ujungnya dilengkapi dengan 2 buah pelat pisau yang berukuran sedikit lebih lebar dari pada diameter batangnya. Pelat pisau ini membuat batang bor bebas bergerak sehingga pemutaran lebih ringan.

Gambar 15. Mata bor beton

g. Bor gergaji lubang

Lebih tepat mungkin kita sebut gergaji lubang karena bentuk mata bornya yang seperti gergaji dengan diameter yang bisa disesuaikan dengan kebutuhan. Berdiameter antara 25 - 60mm.

Gambar 5.16. Mata bor gergaji lubang

Pemilihan mata bor harus selalu sesuai dengan fungsi utamanya yaitu pemboran logam atau kayu maupun beton. Kemudian, barulah kita pilih jenis konstruksi mata bor yang sesuai dengan tujuan penggunaannya sehingga menghasilkan lubang yang rapi dan tepat. Pemilihan ukuran diameter batang bor selalu harus berorientasi pada batasan jepit atau cengkam (chuknya) maksimum dari mesin bor tersebut.

Data-data mesin bor tangan listrik yang sering dicantumkan adalah :

a. Model : menyatakan nomor model, tipe mesin dan kadang-kadang nomor indentifikasi pabrik.

b. Kapasitas : menyatakan kemampuan bor untuk membor sampai ketebalan kayu yang ditentukan.

c. Motor : menyatakan daya dan arus yang dikonsumsi oleh mesin tersebut.

d. Kecepatan putar (tanpa beban) : kecepatan berputar motor tanpa beban

e. Panjang : panjang ukuran mesin

f. Berat netto : berat mesin sendiri.

g. Berat bruto : berat mesin dengan perlengkapannya serta kemasannya.

h. Panjang kabel : panjang kabel elektrik yang disertakan.

2) Jenis-jenis mesin bor tangan listrik yang lain :

a. Mesin bor pistol biasa

Digunakan untuk rumah tangga atau hobi. Ringan dan berdaya rendah.

Gambar 5.17. Mesin bor pistol biasa

b. Mesin bor berpegangan dobel

- Bentuk mesin ini termasuk mesin bor yang berdaya rendah

- serta ringan.

Gambar 5.18. Mesin bor berpegangan dobel

- Jenis menengah dan berdaya sedang.

- Jenis untuk pekerjaan berat dan berdaya besar. Banyak digunakan untuk industri dan pekerjaan bangunan.

c. Mesin bor dengan dua kecepatan

Merupakan jenis ringan dengan 2 kecepatan yang dapat dipilih. Sangat menguntungkan untuk pekerjaan rumah tangga, hobi atau industri kecil.

Gambar 5.19. Mesin bor dengan dua kecepatan

d. Mesin bor sudut

Dapat digunakan untuk membor pada tempat yang sempit. Sebenarnya mesin bor ini adalah mesin bor yang berpegangan D yang dilengkapi dengan kepala siku.

Gambar 5.20. Mesin bor untuk sudut

e. Mesin bor kombinasi

Mesin bor yang sekaligus dapat dipakai untuk memasang sekrup dan baut tap, dengan jalan mengubah kecepatan arah putar untuk membuka sekrup.

Gambar 5.21. Mesin bor kombinasi

f. Mesin bor pemutar sekrup

Merupakan mesin khusus yang digunakan untuk memasang dan membuka sekrup, sehingga putarannya bisa ke kiri dan kanan.

Gambar 5.22. Mesin bor pemutar skrup

h. Mesin bor tembok / beton rotary hammer drill

Mesin bor yang sekaligus dapat dipakai untuk membor tembok maupun beton mempunyai dua jenis yaitu :

- Impack drill, jenis ini akan lebih cocok dibandingkan dengan bor biasa, karena mata bornya berputar dan memukul sedang bor biasa mata bor hanya bergerak stabil. Jenis bor ini biasanya dapat disetel menjadi bor biasa dengan menekan/ memindahkan tuas yang ada.

- Hammer drill, mesin bor tembok ini bergerak maju mundur (memukul). Mesin bor tembok jenis ini lebih efektif dibandingkan dengan impack drill karena bor tidak perlu ditekan dengan kuat.

Gambar 5.23. Mesin bor beton

i. Mesin bor tanpa kabel *(cordless drill)*

Mesin bor ini merupakan mesin khusus tanpa menggunakan kabel digunakan untuk pekerjaan yang ringan-ringan saja dikarenakan sumber listriknya menggunakan bateray.

Gambar 5.24. Mesin bor tanpa kabel

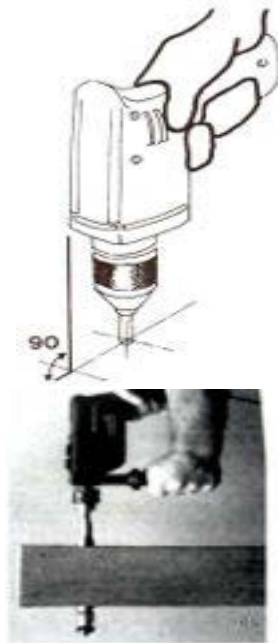
4. Fungsi Mesin Bor Tangan Listrik

Fungsi utama dari mesin bor tangan listrik adalah untuk melubang permukaan kayu / benda kerja dan mengaduk bahan cat serta untuk mengampelas permukaan benda kerja.

5. Keselamatan kerja dalam menggunakan mesin bor

1) Pilihlah mesin bor sesuai dengan fungsinya (ukuran, diameter dan fungsi)
2) Mata bor harus terpasang sesuai dengan kebutuhan
3) Kabel terhubung harus berisi 3 kabel, salah satunya berfungsi sebagai ground dan harus terpasang.
4) Jangan melepas bor dari kayu pekerjaan dalam keadaan berhenti.
5) Usahakan benda yang di bor/lubang dalam keadaan dian (tidak bergerak).
6) Hindarikan/jauhkan anggota badan dari putaran mesin.

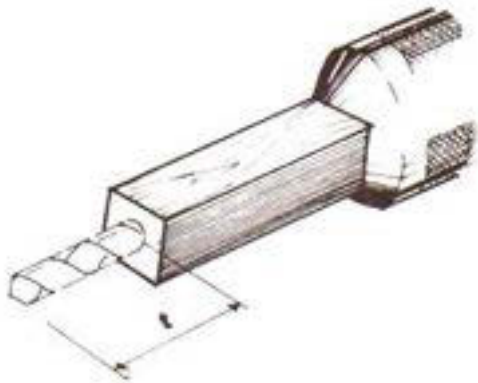
6. Cara Menggunakan Mesin Bor Tangan Listrik

Gambar 5.25 Cara Mengebor

a. Pemboran lubang tembus

Pemboran lubang tembus berhasil baik kalau bagian bawah benda tidak rusak terkoyak. Untuk menghindari itu, kita dapat memberi alas pada benda kerja. Ketepatan as lubang dapat kita peroleh dengan menitik dulu as lubang yang akan kita bor dengan drip. Kedudukan mesin bor harus tegak lurus, bagi yang belum berpengalaman dapat menggunakan penyiku sebagai pedoman. Perlu menjadi perhatian didalam pengeboran sering terjadi kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh operator diantaranya adalah jalannya terlalu cepat, penakananmesin terlalu kuat dan sebagainya.

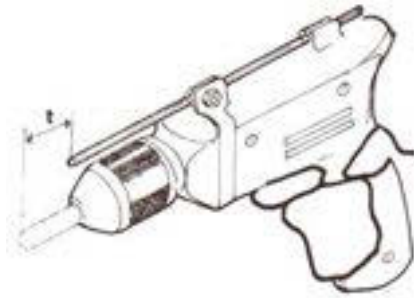
Langkah-langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut:

(1) Siapkan kayu pekerjaan yang akan di bor / lubang
(2) Letakkan benda kerja diatas meja kerja dan jepit agar tidak bergeser.
(3) Jangan lupa memberi alas kayu untuk mencegah kerusakkan benda kerja yang dilubang.
(4) Ambil mesin bor tangan listrik dan pasanglah mata bor yang sesuai dengan ukuran diameternya.
(5) Hubungkan dengan sumber listrik dan hidupkan mesin.
(6) Borlah tepat pada as titik yang sudah diberi tanda dengan kraspen.
(7) Perhatikanlah pula dengan putaran awal mesin jangan langsung menggunakan kecepatan tinggi.
(8) Untuk mengontrol kelurusan dan kesikuannya bisa dibantu dengan menggunakan penyiku agar hasilnya baik.

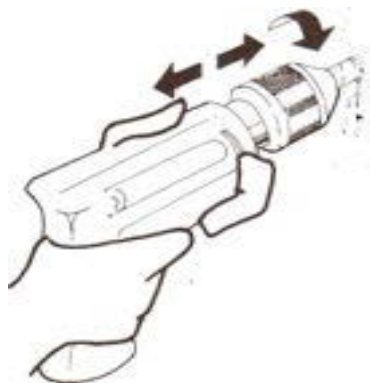
5) Mengebor Lubang Tidak Tembus

Membuat lubang tidak tembus dengan ukuran kedalaman tertentu dapat dilakukan dengan 2 cara, yaitu:

Dengan kelos pembatas, kemunculan mata bor sesuai dengan kedalaman lubang yang diinginkan (t).

Gambar 5.26. Mengebor tidak tembus dengan kelos pembatas

Tuas pembatas; ujung mata bor dan ujung tuas pembatas berselisih t (kedalaman lubang yang diinginkan)

Gambar 5.27. Mengebor tidak tembus dengan tuas pembatas

Langkah-langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut:

(1) Siapkan kayu pekerjaan yang akan di bor / lubang
(2) Letakkan benda kerja diatas meja kerja dan jepit agar tidak bergeser.
(3) Ambil mesin bor tangan listrik dan pasanglah mata bor yang sesuai dengan ukuran diameternya serta pasang klos kayu atau tuas pembatas.
(4) Hubungkan dengan sumber listrik dan hidupkan mesin.
(5) Borlah tepat pada as titik yang sudah diberi tanda dengan kraspen.
(6) Perhatikanlah pula dengan putaran awal mesin jangan langsung menggunakan kecepatan tinggi.
(7) Untuk mengontrol kelurusan dan kesikuannya bisa dibantu dengan menggunakan penyiku agar hasilnya baik.

Gambar 5.28. Mengebor Tembok Beton.

c. Mengebor Tembok Beton

Untuk membor lubang pada tembok batu atau beton, kita gunakan mesin bor tumbuk (hammer drill). Tumbukan bekerja searah dengan poros kerja mata bor. Mata bor tetap berputar. Pada pemboran lantai atau dinding, dapat kita gunakan air sedikit untuk membasahi dinding agar serbuk dan serpihan batu tidak

berhamburan. Air itu juga sebagai pendingin mata bor. Untuk pemboran beton harus digunakan mata bor khusus yaitu mata bor beton.

Langkah-langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut:

(1) Berilah tanda titik pada tembok beton yang akan dibor dengan menggunakan drip atau paku beton.

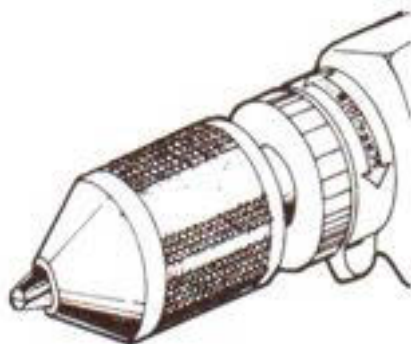
(2) Ambil mesin bor tangan listrik dan pasanglah mata bor yang sesuai dengan ukuran diameternya serta kencangkan.

(3) Hubungkan dengan sumber listrik dan hidupkan mesin.

(4) Borlah tepat pada as titik yang sudah diberi tanda dengan drip atau paku beton.

(5) Perhatikanlah pula dengan putaran awal mesin jangan langsung menggunakan kecepatan tinggi agar tidak melesat.

(6) Untuk mengontrol kelurusan dan kesikuannya bisa dibantu dengan menggunakan penyiku agar hasilnya baik.

d. Menyekrup dan Memasang Baut

Gambar 5.29. Bagian untuk merubah kecepatan

Mengubah fungsi mesin bor menjadi alat pemutar sekrup, harus dengan mengubah kecepatan putarnya. Pada mesin bor tertentu, terdapat sakelar yang dapat mengubah kecepatan bor (kecepatan membor dan kecepatan memutar sekrup). Penyekrupan dan pembukaan sekrup. Pertama-tama, kita harus memasang mata pemutar sekrup pada mesin. Masukkan sekrup sedikitpada benda kerja: putar dengan mesin sampai sekrup terbenam. Untuk melepas sekrup kita harus mengubah arah putar mesin lebih dahulu.

Gambar 5.30. Sakelar untuk merubah arah putaran mesin

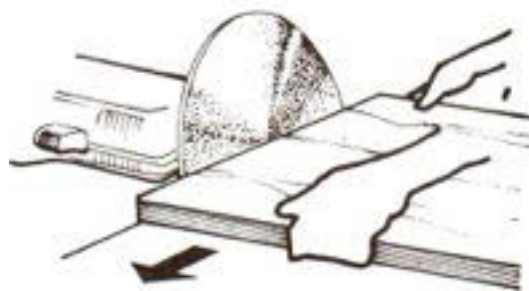
Gambar 5.31. Penyekerupan dengan mesin bor

Langkah-langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut:

a) Siapkan benda kerja yang akan di sekerup / pasang baut.
b) Ambil mesin bor tangan listrik dan pasanglah mata bor yang sesuai dengan kebutuhannya.
c) Hubungkan dengan sumber listrik dan hidupkan mesin.
d) Perhatikanlah pula dengan putaran awal mesin jangan langsung menggunakan kecepatan tinggi agar tidak lepas.

e. Mengampelas

Mesin bor dapat digunakan sebagai alat pemutar piringan ampelas. Pengendalian tekanan pengampelasan diatur oleh gerakan tangan. Pengendalian ampelas secara vertikal kurang menguntungkan, karena tekanan tangan mudah berubah-ubah dan gerakan-gerakan alat tidak mungkin sejajar.

Gambar 5.32. Pengampelasan vertikal

Sebab itu, kita gunakan alat itu pada arah horisontal. Mesin kita jepit pada meja kerja dan kita menggerakkan benda kerja dengan bebas pada meja penopang.

Gambar 5.33. Pengampelasan horisontal

Langkah-langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut:

(9) Siapkan kayu pekerjaan yang akan diampelas

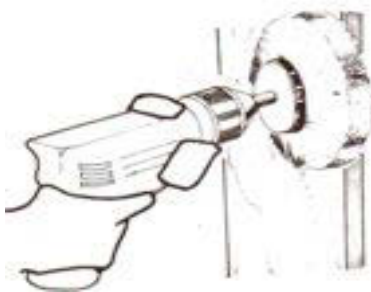
(10) Letakkan benda kerja diatas meja kerja dan jepit atau beri penahan belakang.

(11) Atau jepitlah mesin bor tersebut pada meja kerja untuk mengampelas bagian tepinya.

(12) Hubungkan dengan sumber listrik dan hidupkan mesin.

(13) Perhatikanlah pula tekanan-tekanan yang Anda gunakan pada mesin.

f. Mengupam

Mesin bor juga dapat digunakan sebagai alat untuk menggosok (membuat gilap) benda kerja sesudah difinishing.

Gambar 5.34 Mengupam dengan mesin bor

Langkah-langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut:

(1) Siapkan benda kerja yang akan digosok.

(2) Ambil mesin bor tangan listrik dan pasanglah piringangan untuk menggosok serta kencangkan.

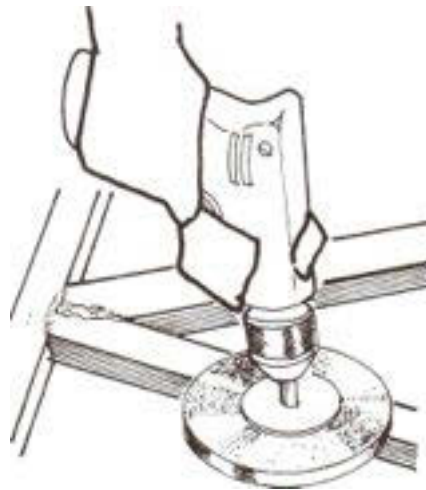
(3) Hubungkan dengan sumber listrik dan hidupkan mesin.

(4) Gosoklah benda kerja dengan hati-hati, karena mesin akan selalu bergerak.

(5) Perhatikanlah pula tekanan-tekanan yang Anda gunakan pada mesin.

g.Menggerinda

Pekerjaan ini hanya dilakukan kalau kita tidak mempunyai alat gerinda khusus.

Mesin digunakan sebagai pemutar batu gerinda untuk menghaluskan sisa bahan pada pekerjaan las, atau untuk menghilangkan lapisan karat pada besi.

Gambar 5.35. Menghilangkan lapisan karat dengan gerinda

Langkah-langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut:

(1) Siapkan benda kerja yang akan di gerinda

(2) Letakkan benda kerja diatas meja kerja dan jepit agar tidak bergeser.

(3) Ambil mesin bor tangan listrik dan pasanglah piringang yang sudah diberi dengan kertas gosok.

(4) Hubungkan dengan sumber listrik dan hidupkan mesin.

(5) Perhatikanlah pula dengan putaran awal mesin jangan langsung menggunakan kecepatan tinggi.

h. Mengaduk

Penggunaan mesin bor sebagai alat untuk mengaduk adonan (mixer) hanya mungkin bila kecepatan putarnya dapat diatur menjadi lebih rendah.

Bila kecepatan putarnya masih terlalu tinggi, maka bahan yang diaduk akan berhamburan.

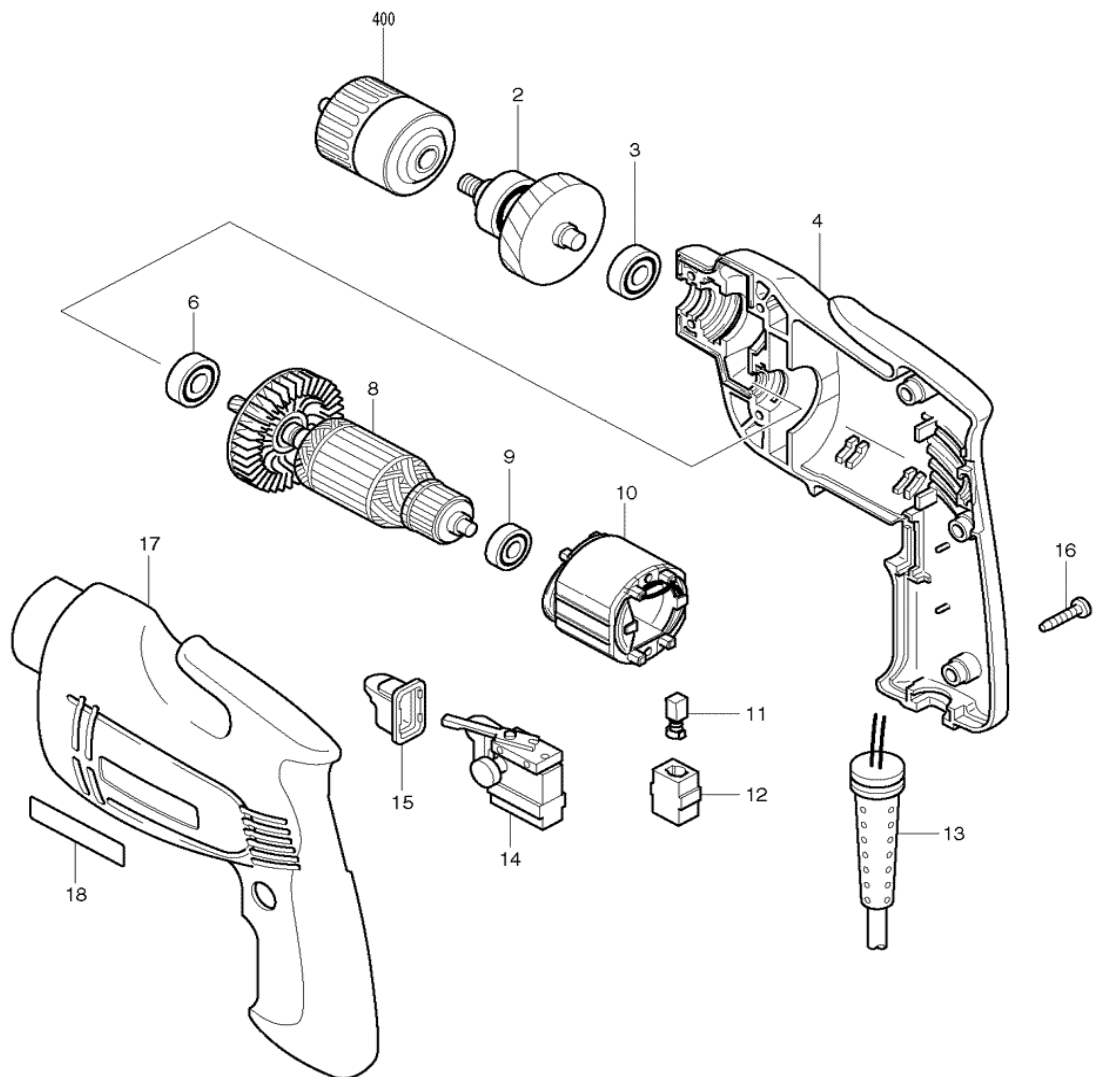
Gambar 5.36. Pengadukan dengan mesin bor

Langkah-langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut:

(1) Siapkan bahan yang akan di aduk

(2) Ambil mesin bor tangan listrik dan pasanglah batang pengaduk serta kencangkan dengan kuncinya.

(3) Hubungkan dengan sumber listrik dan hidupkan mesin.

(4) Aduklah dengan pelan dan perhatikanlah pula dengan putaran awal mesin jangan langsung menggunakan kecepatan tinggi.

Gambar 5.37. Skema mesin bor tangan listrik

c. Rangkuman

Pengoperasian mesin bor tangan akan menghasilkan goncangan dan getaran yang ditimbulkan oleh mesin. Penggunaan mesin bor

tangan sangat banyak sehingga cocok bila digunakan untuk membuat pola seperti membuat lubang tembus, lubang tidak tembus, menggerinda, mengamplas dan mengupam.

Fungsi utama dari mesin bor tangan listrik adalah untuk melubang permukaan kayu / benda kerja dan mengaduk bahan cat serta untuk mengampelas permukaan benda kerja.

Khusus untuk bor tembok, ada 2 jenis yaitu :

- Impack drill berputar sambil memukul
- Hammer drill berputar maju mundur sendiri.

Beberapa bagian penting pada mesin bor ini ialah :

- Chuck (cengkam),
- kunci,
- penjepit,
- pelat pengail,
- lubang sirkulasi,
- sakelar utama,
- kunci sakekelar,
- pegangan,
- kabel power.

Pekerjaan lain yang dapat dikerjakan dengan mengkombinasikan jenis mata bornya, diantaranya adalah sebagai berikut :

- Menyekerup
- Mempoles
- Menggerinda
- mengaduk

Mesin bor ini dapat dioperasikan dengan benar, asalkan semua prosedur keselamatan kerja ditaati dan sesuai dengan fungsi, jenis bor, dan mata bornya.

d. Tugas

Amati temanmu yang sedang mengebor tembok, apakah sudah benar yang digunakan mata bornya dengan menggunakan mata bor beton ?

e. Tes Formatif

Jawablah pertanyaan-pertanyaan yang ada dibawah ini dengan singkat dan jelas !

1. Sebutkan bagian-bagian dari mesin bor listrik !
2. Jelaskan cara mengebor tidak tembus !
3. Sebutkan jenis dan fungsi mata bor !
4. Selain fungsi pokok dari mesin bor listrik, sebutkan pekerjaan lain yang dapat dikerjakan dengan mesin tersebut!
5. Jelaskan prinsip keselamatan kerja pada mesin bor listrik !

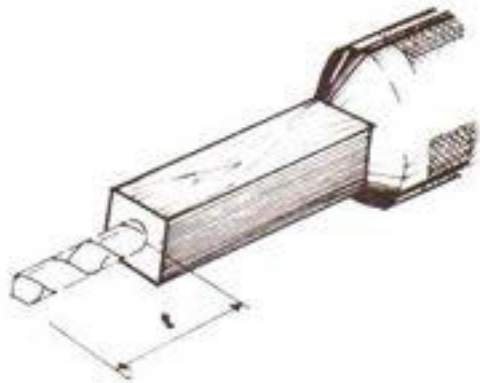
f. Lembar Jawaban Tes Formatif

Bagian-bagian dari mesin bor listrik adalah sebagai berikut :

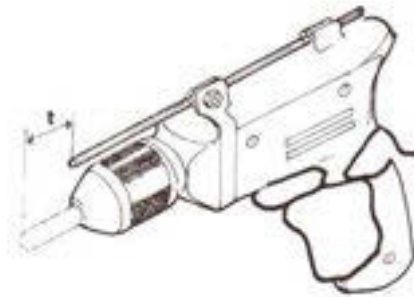
1) Chuck (penjepit mata bor / cengkam)
2) Kunci penjepit
3) Pelat pengait
4) Lubang sirkulasi / rumah motor
5) Sakelar utama
6) Kunci sakelar

7) Pegangan kabel listrik

8) Kabel power

1. Langkah –langkah didalam mengebor tidak tembus adalah :

Membuat lubang tidak tembus dengan ukuran kedalaman tertentu dapat dilakukan dengan 2 cara, yaitu:

Dengan kelos pembatas, kemunculan mata bor sesuai dengan kedalaman lubang yang diinginkan (t).

Gambar. Mengebor tidak tembus dengan kelos pembatas

Tuas pembatas; ujung mata bor dan ujung tuas pembatas berselisih t (kedalaman lubang yang diinginkan

Gambar. Mengebor tidak tembus dengan tuas pembatas

Langkah-langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut:

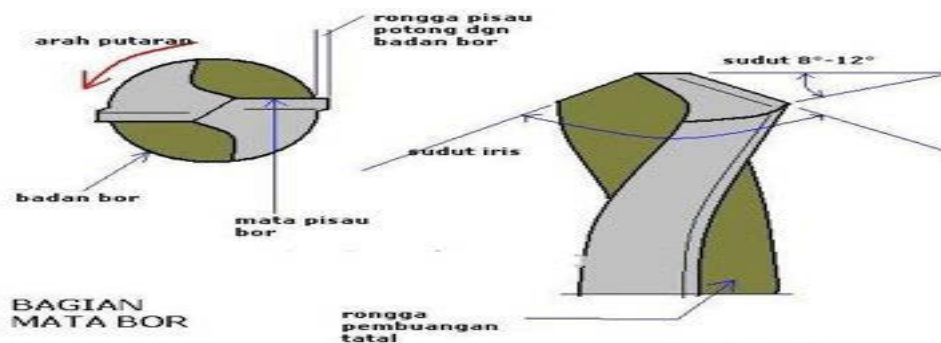
a. Siapkan kayu pekerjaan yang akan di bor / lubang
b. Letakkan benda kerja diatas meja kerja dan jepit agar tidak bergeser.
c. Ambil mesin bor tangan listrik dan pasanglah mata bor yang sesuai dengan ukuran diameternya serta pasang klos kayu atau tuas pembatas.

d. Hubungkan dengan sumber listrik dan hidupkan mesin.
e. Borlah tepat pada as titik yang sudah diberi tanda dengan kraspen.
f. Perhatikanlah pula dengan putaran awal mesin jangan langsung menggunakan kecepatan tinggi.
g. Untuk mengontrol kelurusan dan kesikuannya bisa dibantu dengan menggunakan penyiku agar hasilnya baik.

2. Jenis mata bor dan fungsinya

Mata bor adalah alat yang paling ideal untuk membuat lubang yang rapih dan presisi. Bisa digunakan pada bahan kayu, plastik ataupun logam. Banyak jenis dan ukuran lubang yang bisa dibuat dengan menggunakan bor, akan tetapi dengan mempertimbangkan ukuran lubang dan jenis bahan kita perlu menggunakan mata bor yang tepat.

Berdasarkan fungsinya, mata bor untuk mesin bor tangan secara umum dapat dibagi menjadi 2, yaitu :

- Mata bor untuk membor bahan yang lunak, seperti kayu, aluminium, plastik dan bahan sintetik lainnya.
- Mata bor untuk membor logam, besi, tembok, beton dan lainnya.

Gambar. Bagian mata bor

Beberapa jenis mata bor yang biasa digunakan untuk membor kayu, yaitu:

d. Bor spiral tanpa senter

Digunakan untuk membuat lubang tidak tembus. Baik untuk membor kayu lunak atau keras. Karena bor ini tanpa senter, maka untuk ketepatannya, sebaiknya as lubang yang akan dibor dititik dahulu dengan drip paku.

Gambar. Mata bor spiral tanpa senter

e. Bor spiral dengan senter

Digunakan untuk membor lubang tembus dan tidak tembus. Bilamana digunakan untuk lubang tembus, sebaiknya, bagian bawah benda kerja dilandasi dengan papan. Dikenal sebagai mata bor kayu dengan ujung mata bor runcing pada bagian tengahnya dan pisau pengiris pada bagian kelilingnya. Ujung runcing di tengah berfungsi untuk menjaga agar mata bor tetap lurus sehingga lubang yang dihasilkan presisi dan dengan Ø yang sama. Ukuran Ø yang tersedia sekitar 6-15mm.

Gambar. Mata bor spiral dengan senter

f. Bor spiral bertingkat

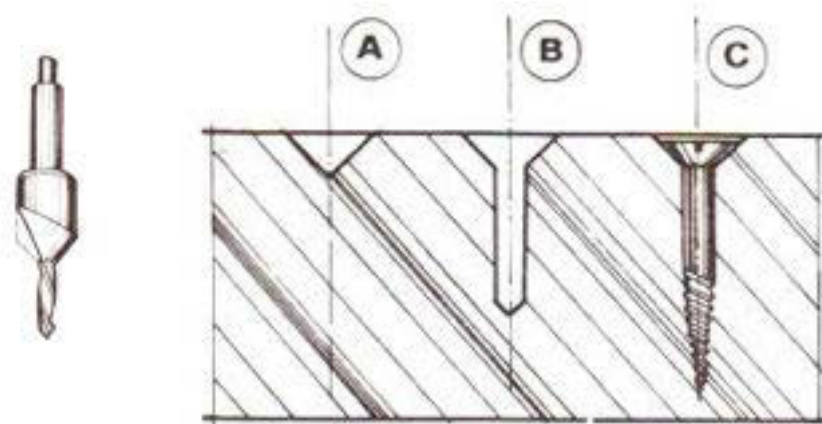
Digunakan untuk membuat lubang pembenam kepala sekrup secara langsung.

Gambar. Mata bor spiral bertingkat

d. Bor versink

Digunakan untuk memperbesar lubang tanam kepala sekrup. Terdapat 2 macam konstruksi mata bor, yaitu:

- Bor versink dengan konstruksi tunggal. Mata bor ini bersudut 90° pada ujungnya dan berfungsi untuk membuat lubang 45° terhadap permukaan kayu. Biasanya dipakai pada saat membuat lubang untuk kepala sekrup agar permukaan sama rata dengan kayu. Mata bor ini bisa berdiri sendiri dan ada juga yang terpasang langsung dengan mata bor utama untuk membuat lubang sekrup.

- Bor versink dengan konstruksi kombinasi, yang dapat disambung kan dengan mata bor spiral untuk pemakaian langsung.

Gambar. (A) Mata bor versink dengan konstruksi tunggal, (B) mata bor versink dengan konstruksi kombinasi, (C) hasil pemboran bor masing-masing serta pembenaman sekrup pada kayu.

j. Bor besi

Bor ini banyak dipakai oleh tukangtukang besi, karoseri, konstruksi besi. Tetapi, bor ini juga dapat digunakan untuk pekerjaan kayu, terutama untuk membor kepala kayu. Mesin tangan hanya dapat digunakan untuk membor dengan diameter 1 mm sampai 10 mm saja. Pada diameter di atasnya harus digunakan mesin permanen.

Gambar. Mata bor besi

k. Bor beton

Dirancang untuk membuat lubang pada tembok, beton atau batu. Digunakan dengan mesin bor pada setelan martil (gerakan bor bergetar seperti ketukan martil) dan pada ujung mata bor terdapat logam keras sebagai pemotong. Biasanya tersedia dalam Ø 4-15mm dan mata bor lebih panjang dari pada *twist bit* (300 - 400mm).

Bor beton berbentuk seperti bor spiral, ujungnya dilengkapi dengan 2 buah pelat pisau yang berukuran sedikit lebih lebar dari pada diameter batangnya. Pelat pisau ini membuat batang bor bebas bergerak sehingga pemutaran lebih ringan.

Gambar. Mata bor beton

l. Bor gergaji lubang

Lebih tepat mungkin kita sebut gergaji lubang karena bentuk mata bornya yang seperti gergaji dengan diameter yang bisa disesuaikan dengan kebutuhan. Berdiameter antara 25 - 60mm.

Gambar. Mata bor gergaji lubang

3. Pekerjaan lain yang dapat dikerjakan dengan mesin bor listrik adalah :

   a. Menyekerup

b. Mengampelas
c. Menggerinda
d. Mengupam
e. Mengaduk

4. Keselamatan kerja dalam menggunakan mesin bor
   1) Pilihlah mesin bor sesuai dengan fungsinya (ukuran, diameter dan fungsi)
   2) Mata bor harus terpasang sesuai dengan kebutuhan
   3) Kabel terhubung harus berisi 3 kabel, salah satunya berfungsi sebagai ground dan harus terpasang.
   4) Jangan melepas bor dari kayu pekerjaan dalam keadaan berhenti.
   5) Usahakan benda yang di bor/lubang dalam keadaan dian (tidak bergerak).
   6) Hindarikan/jauhkan anggota badan dari putaran mesin.

g. Lembar Kerja Pesrta Didik

Jawablah pertanyaan-pertanyaan yang ada dibawah ini dengan singkat dan jelas !

1. Jelaskan cara mengeborbeton dengan menggunakan mesin bor listrik ?
2. Sebutkan data-data teknis yang dibutuhkan pada mesin bor listrik ?
3. Sebutkan jenis-jenis mesin bor listrik yang anda ketahui ?

http://www.tentangkayu.com/2008/03/berbagai-jenis-mata-bor fungsinya.html#sthash.i4ipC4jn.

5. Kegiatan Belajar 6. Pengoperasian Mesin Frais Atas Tangan

a. Tujuan Pembelajaran

Setelah melaksanakan seluruh kegiatan belajar yang ada dalam modul ini diharapkan siswa :

1 Memahami nama bagian-bagian dari mesin frais atas tangan *(router / trimmer)*

2 Menjelaskan fungsi bagian-bagian dari mesin frais atas tangan *(router / trimmer*

3 Mengoperasikan mesin mesin frais atas tangan *(router / trimmer)*

serta dapat membuat berbagai macam konstruksi sambungan kayu dengan menggunakan alat-alat mesin tetap, untuk menunjang pelaksanaan bangunan interior kapal di lapangan.

b. Uraian Materi

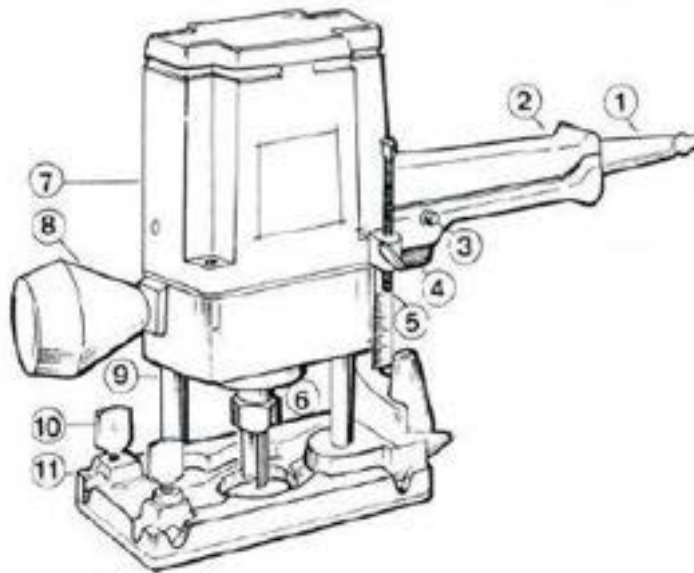
A. Pengenalan Umum

Gambar 6.1. Mesin profil / *router*

Prinsip dasarnya mirip dengan mesin bor vertikal namun kepala pisaunya memiliki bentuk dan desain yang berbeda. Karena router ini berfungsi untuk membuat alur pada permukaan kayu maka pisau berada pada posisi vertikal ke arah bawah. (berbalikan dengan mesin profile (spindle). Mesin Router didesain dengan kecepatan

putar (rpm) jauh lebih tinggi dari mesin bor biasa. Mesin-mesin yang disebutkan di atas adalah dasar dari semua mesin kayu yang saat ini terdapat di pabrik ataupun perusahaan penjual mesin. Banyak beberapa desain mesin menggabungkan fungsi dasar dari mesin di atas sehingga timbul nama mesin baru. Namun apabila anda sudah mengerti prinsip kerja dari mesin-mesin di atas akan sangat mudah untuk memahami cara kerja dari mesin yang lain. Mesin frais tangan digunakan untuk membuat profil, memingul benda kerja, meratakan pelapis sintetik (formika), membuat alur dan banyak pengerjaan lainnya.

Jenis pengerjaan menentukan jenis pisau yang digunakan, Untuk pembuatan alur, harus digunakan pisau alur.

1. Nama Bagian-Bagian Mesin Router

Gambar 6.2. Bagian-Bagian Mesin Profil Atas Tangan / *Router*

Keterangan gambar :

1. Kabel power
2. Pegangan mesin

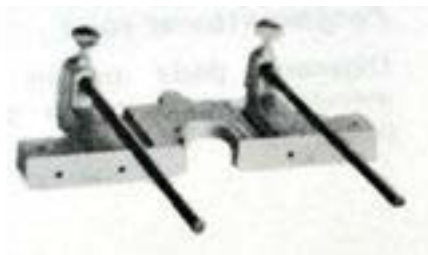
3. Pengunci saklar
4. Saklar utama
5. Kunci dan baut pengatur kedalaman pisau
6. Pisau dan poros kerja
7. Rumah – rumah motor
8. Pegangan dan pengunci poros luncur
9. Poros luncur
10. Kunci untuk alat tambahan
11. Alat mesin

2. Perlengkapan mesin frais atas tangan dan penggunaannya

Gambar 6.3. Cincin pengganda

1) Cincin pengganda (copying ring)

Dipakai untuk pembuatan benda kerja dengan menggunakan sablon-sablon khusus.

Gambar 6.4. Pengantar paralel

2) Pengantar pararel

Digunakan untuk membuat alur sponing atau atau profil pada sisi samping benda kerja yang lurus.

Gambar 6.5 Pengatur kehalusan

3) Pengatur kehalusan

Digunakan pada pengantar pararel sebagai tambahan agar dapat diatur lebih teliti.

Gambar 6.6. Pengantar sisi tebal

4) Pengantar sisi tebal

Digunakan untuk pekerjaan berulang, pembuatan profil atau perataan sisi yang melengkung tanpa menggunakan pisau frais atas tangan berbantalan,

Gambar 6.7. Alas dasar penyudut

5) Alas dasar penyudut

Digunakan untuk memfrais atau cember bersudut. Sudut dapat diatur sampai 45 derajat.

Gambar 6.8. Pembatas miring

6) Pembatas miring (side fence)

Digunakan untuk memfrais pada papan lebar sehingga pengantar pararel dapat digunakan

Gambar 6.9 Jangka

7) Jangka *(circle cutting device)*

Digunakan untuk memotong atau mengalur bentuk lingkaran atau bundar.

B. Fungsi Mesin Frais Atas Tangan *(Router)*

Fungsi utama dari mesin frais atas tangan *router* adalah menghaluskan permukaan kayu / benda kerja yang masih kasar atau sebelum di finishing.

C. Keselamatan Kerja Mesin Frais Atas Tangan *(Router)*

1) Periksalah keadaan mesin sebelum dioperasikan
2) Periksalah peralatan tambahan dan pisau sesuai dengan fungsinya
3) Sebelum mesin router dihidupkan pisau tidak boleh menempel pada kayu pekerjaan
4) Tes dan uji coba terlebih dahulu sebelum bekerja pada benda kerja yang sebenarnya
5) Pastikan mesin dan alat yang akan dipakai dalam kondisi siap pakai.
6) Optimalkan peralatan bantu dan pengaman pada mesin yang dipakai
7) Pada waktu bekerja pakailah peralatan keselamatan kerja permanen (sepatu, kaca mata, dsb.)
8) Jika mesin tidak terpakai taruh di atas bangku kerja dengan posisi pisau menghadap ke atas atau pisau diletakkan dibawah dengan posisi bawah terganjal.
9) Bekerjalah sesuai dengan petunjuk dan langkah kerja.

D. Petunjuk umum penggunaan mesin frais atas tangan *(Router)*

Pengetahuan yang harus kita ketahui, adalah memasang dan melepas pisau, serta mengatur kedalaman iris pisau.

a) Memasang pisau

Mula-mula kita tekan bagian pelat dasar mendekat ke rumah-rumah motor. Kita keraskan pegangan pengunci (8), sehingga pelat dasar tidak bergerak kembali. Poros kerja Gambar 10. Pemasangan pisau pisau (6) muncul dari lubang pelat dasar. Kita buka baut dengan kunci. Poros kerja ini sebaiknya dibuka dengan 2 kunci bersama. Kemudian, pisau kita masukkan ke dalam lubang poros kerja dan kencangkan kembali. Pegangan pengunci (8) kita buka lagi, dan poros kerja terbebas sehingga pelat dasar bergerak menutup poros kerja dan melindungi tangan kita terhadap pisau.

b) Melepas pisau

Gambar 6.11. Pelepasan pisau

Langkah-langkah pelepasan pisau sama dengan pemasangan pisau. Setelah pelat dasar tertekan dan dikencangkan, buka baut penjepit pisau dengan kombinasi 2 kunci poros, lalu lepaskan pisaunya. Kencangkan baut sedikit agar tidak terlepas, kemudian kencangkan searah dengan jarum jam. Buka lagi pegangan pengunci dan simpan kembali kunci dengan baik.

c) Mengatur kedalaman pisau

Gambar 6.12. Menyetel kedalaman pisau

Pada mesin frais tangan berskala pengukur, pengaturan lebih mudah dilakukan. Hanya perlu pengaturan baut pembatasnya sesuai dengan kedalaman pada skala. Bila tidak terdapat skala kedalaman pisau pada mesin atau karena pisau yang terlalu pendek dan tidak sesuai dengan skala lagi, maka kita lakukan langkah sebagai berikut. Kita tekan pelat dasar menuju rumah-rumah motor, sehingga pisau tersembul. Ukurlah sembul pisau yang dikehendaki dengan sedikit demi sedikit mengendorkan pegangan pengunci. Setelah tepat sembul pisau dengan ukuran yang kita inginkan,

keraskan pegangan pengunci. Kita atur baut pengatur batas kedalaman iris pisau dulu sebelum pegangan pengunci kita lepaskan.

E. Data-data teknis mesin frais atas tangan *(Router)*

Mesin frais atas adalah mesin tangan yang paling lengkap dan paling bervariasi untuk menyalurkan segala kreasi pertukangan kecil, kerajinan dan hobi. Mesin tersebut dapat digunakan untuk pengerjaan kayu, plastik dan logam lunak. Mengalur, memprofil, mengukir dan sebagainya dapat dilakukan.

Pada saat memilih mesin ini yang perlu diperhatikan adalah konstruksi mesin dan kekuatan motornya. Makin besar pembebanan atau pekerjaan yang dilakukan, makin besar pulalah ukuran motor yang diperlukan.

Ukuran daya motor yang sering digunakan adalah 3/4 sampai 1,5 daya kuda/PK (1 daya kuda = 736 watt), dan kecepatan putaran yang didapat 18.000 sampai 35.000 putaran per menit/rpm nya.

Motor yang digunakan dengan daya sebesar 3/4 daya kuda dan 22.000 putaran per menit digunakan untuk pekerjaan hobi atau sebagai perlengkapan rumah tangga. Sedang motor dengan kekuatan 1 sampai dengan 1,5 daya kuda menghasilkan 22.000 sampai 35.000 putaran per menit, bisa digunakan untuk industri.

Data-data yang sering dicantumkan pada mesin adalah :

Nomor identifikasi mesin : nomor identifikasi untuk pemesanan jenis dan tipe mesin.

Motor : kekuatan, daya listrik yang dikonsumsi dan tegangan yang dibutuhkan. Ada pula yang mencantumkan pengaruh motor terhadap gelombang radio/TV

Kapasitas kerja : kecepatan putar yang dihasilkan

oleh motor, dan ukuran kedalaman iris maksimal yang dapat dicapai.

Kemasan mesin :dicantumkan berat mesin bersih dan kotor (bersama perlengkapan lain dan kemasannya), ukuran dimensi kemasan, penjelasan isi kemasan dan buku manual mesin.

F. Jenis-jenis mesin frais atas tangan *(Router)*

1) Mesin frais atas tangan yang digunakan untuk pekerjaan ringan.

Gambar 6.13 Router untuk pekerjaan

2) Mesin frais atas tangan untuk industri kecil.

Gambar 6.14. Router untuk pekerjaan ringan

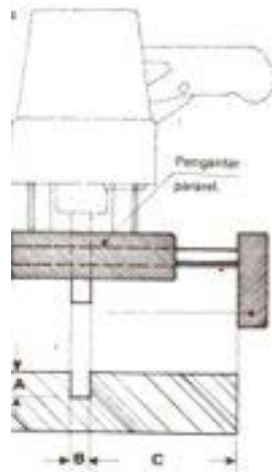
3) Mesin frais atas tangan untuk industri menengah.

Gambar 6.15. Router untuk industry menengah

4) Mesin frais atas tangan untuk pekerjaan terus menerus pada industri.

Gambar 6.16. Router untuk industry besar

G. Cara Menggunakan Mesin frais atas tangan *(Router)*

a) Pembuatan alur lurus

Perlengkapan yang dibutuhkan, adalah : pengantar paralel dan pisau frais atas tangan pengalur.

Gambar 6.17. Penampang pembuatan alur.

(A) Kedalaman iris pisau merupakan dalam alur atau sponing.

(B) Lebar pisau menentukan lebar alur. Pada pembuatan sponing, lebar dapat diatur.

(C) Jarak alur dari tepi.

Langkah-langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut :

(1) Pasanglah pisau alur pada poros mesin, dan

(2) Aturlah kedalaman alur yang ingin dibuat dengan mengatur kemunculan pisau dari pelat dasar mesin.

(3) Kemudian, pasanglah pengantar pararel pada mesin dan kencangkan baut penjepitnya.

(4) Lebar alur adalah lebar diameter pisau yang digunakan.

(5) Hubungkan mesin dengan sumber listrik dan jepitlah benda kerja pada meja kerja agar tidak mudah bergeser.

(6) Hidupkan mesin dan mulai bekerja. Mula-mula, singgungkan pengantar pararel pada sisi benda kerja, lalu tekanlah rumah-rumah mesin hingga pisau masuk ke dalam benda kerja.

(7) Biarkan pisau membor kira-kira sampai 3 - 4 mm kedalamannya.

(8) Kemudian, keraskan pegangan pengunci dan geserlah mesin sepanjang alur yang ingin dibuat.

(9) Bila kedalaman alur (A) lebih dari 5 mm, pengerjaan bisa diulang 2 kali atau lebih, dengan pentahapan kedalaman kira-kira 3 sampai 4 mm sekali jalan.

(10) Setelah selesai, kendorkan pegangan pengunci sehingga pisau kembali tertutup oleh pelat dasar mesin.

b) Pembuatan sponing lurus

Perlengkapan yang dibutuhkan, adalah : pengantar paralel dan pisau frais atas tangan untuk sponing.

Gambar 6.18 Penampang pembuatan sponing

Langkah-langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut :

(1) Pasanglah pisau sponing pada poros mesin.

(2) Aturlah kedalaman alur sponing yang ingin dibuat dengan mengatur kemunculan pisau dari pelat dasar mesin.

(3) Kemudian, pasanglah pengantar pararel pada mesin dan kencangkan baut penjepitnya.

(4) Sebelum mengencangkan baut pengantar pararel, ukurlah jarak antara sisi pengantar ke sisi iris pisau (C) sesuai dengan jarak alur dari tepi benda kerja.

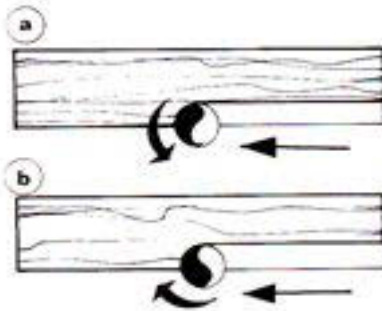
(5) Hubungkan mesin dengan sumber listrik dan

(6) Jepitlah benda kerja pada meja kerja agar tidak mudah bergeser.

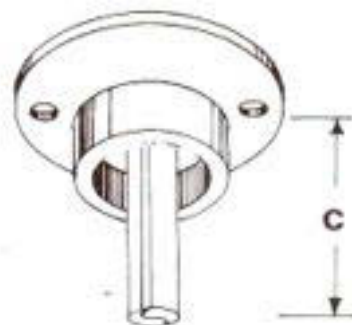
(7) Hidupkan mesin dan mulai bekerja. Mula-mula, singgungkan pengantar pararel pada sisi benda kerja, lalu tekanlah rumah-rumah mesin hingga pisau masuk ke dalam benda kerja.

(8) Kemudian, keraskan pegangan pengunci dan geserlah mesin sepanjang sponing yang ingin dibuat.

(9) Arah pendorongan mesin pada pengerjaan sponing harus dengan memperhatikan arah putaran pisau.

(10) Pendorongan yang baik selalu searah dengan putaran pisau. Bila kita mendorong berlawanan dengan arah putar pisau, maka pisau-pisau tersebut banyak yang bergeser saja, sehingga pisau itu menjadi panas c

Gambar 6.19. Arah putar dan arah pendorongan mesin yang benar (a) dan yang salah (b).

c) Pembuatan alur dan sponing lengkung.

Pada pembuatan alur dan sponing lengkung diperlukan sablon (mal) dan cincin kopi (*copying ring*) sebagai pengantar. Harus diperhatikan ukuran diameter cincin kopi (D), diameter pisau (b), jarak sisi iris pisau dengan sisi luar cincin kopi

Gambar 6.20. Skema ukuran cincin kopi dan sablon.

(a) jarak sisi iris pisau dan cincin,
(b) diameter pisau,
(C) kemunculan pisau,

(a), serta jarak kemunculan pisau (C).

Jarak-jarak itu sangat diperlukan untuk perencanaan dan pembuatan mal pembuatan alur dan sponing lengkung.

Pembuatan alur dan sponing lengkung memerlukan ketelitian pembuatan sablon yang dipakai, terutama pada radiusnya.

Langkah-langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut

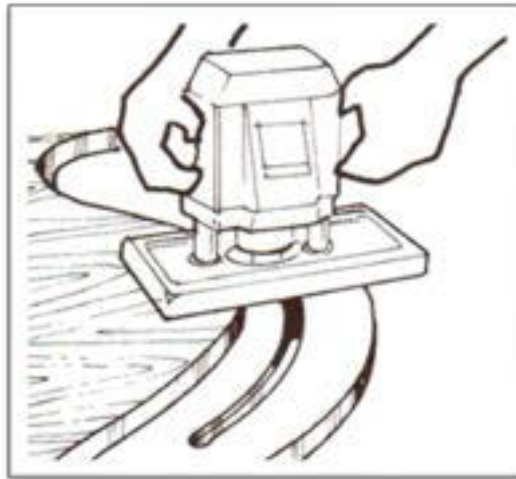
:

(1) Siapkan terlebih dahulu sablon yang akan dipakai.
(2) Setelah pembuatan sablon selesai, letakkan benda kerja di atas meja kerja.
(3) Kemudian, susunlah sablon di atasnya dan jepit dengan penjepit.
(4) Pasangkan pisau pada mesin serta cincin kopinya, atur kemunculan pisau sesuai dengan kedalaman alur yang ingin dibuat.

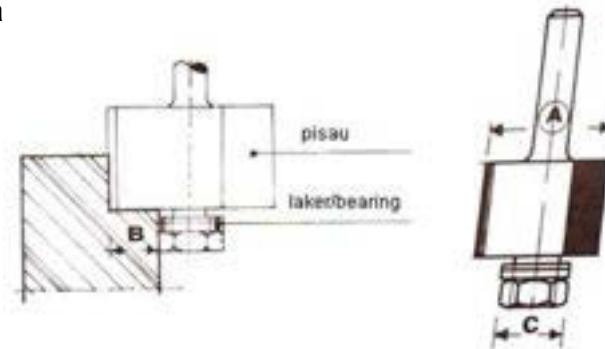
(5) Hidupkan mesin dan singgungkan sisi luar cincin pengantar pada sisi sablon.

(6) Tekanlah mesin sehingga pisau memakan kayu kira-kira 3 - 4 mm. Keraskan pegangan pengunci dan geserlah mesin sepanjang alur yang diinginkan.

(7) Lakukan pentahapan pemfraisan alur ini seperti biasa sampai kedalaman alur yang diinginkan tercapai.

(8) Apabila kedalaman alur lebih dari 5 mm sebaiknya pengerjaan dilakukan 2 kali atau lebih dengan kedalaman 3-4 mm sekali jalan.

(9) Setelah selesai kendorkan pegangan pengunci sehingga pisau kembali tertutup oleh pelat dasar mesin.

d) Pembuatan sponing lengkung dengan pisau berbantalan (*bearing*)

Dengan sistem ini pengerjaan berjalan lebih cepat, karena tidak membutuhkan sablon dan cincin kopi, tetapi hanya pisau frais berbantalan. Ketebalan sponing (B) tergantung pada diameter pisau dan diameter bantalan / la

Gambar 6.21. Pisau dengan *bearing* dan skema pembuatan sponing. (A) diameter pisau (B) lebar sponing dan (C) diameter laker

Langkah-langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut :

(1) Pasanglah pisau sponing pada poros mesin.
(2) Aturlah kedalaman alur sponing yang ingin dibuat dengan mengatur kemunculan pisau dari pelat dasar mesin.
(3) Hubungkan mesin dengan sumber listrik dan jepitlah benda kerja pada meja kerja agar tidak mudah bergeser.
(4) Hidupkan mesin dan mulai bekerja. Mula-mula, singgungkan laker / *bearing* pada sisi benda kerja, lalu tekanlah rumah-rumah mesin hingga pisau masuk ke dalam benda kerja.
(5) Kemudian, keraskan pegangan pengunci dan

geserlah mesin sepanjang sponing yang ingin dibuat.

(6) Arah pendorongan mesin pada pengerjaan sponing harus dengan memperhatikan arah putaran pisau.

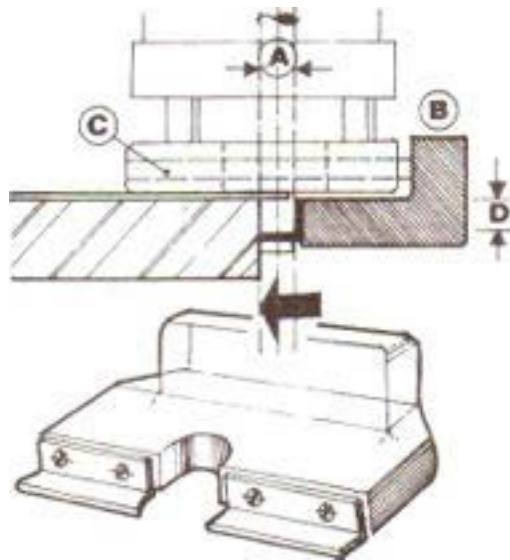
(7) Pendorongan yang baik selalu searah dengan putaran pisau. Bila kita mendorong berlawanan dengan arah putar pisau, maka pisau-pisau tersebut banyak yang bergeser saja, sehingga pisau itu menjadi panas dan cepat tumpul.

e) Perataan pelapis (laminating).

Ada 3 cara perataan sisa pelapis / laminating yang mudah, yaitu:

(1) dengan pengantar pararel
(2) dengan pengantar sisi tebal
(3) dengan pisau berbantalan / bearing.

1) Dengan pengantar pararel

Dengan bantuan pengantar pararel kita dapat dengan mudah meratakan pelapis / sisa lembaran laminasi. Kita atur jarak perataan dengan meng-atur kemunculan pisau pada sisi antar pengantar pararel, seperti tampak pada gambar

Gambar 6.22. Skema perataan sisa pelapis
(A) Diameter pisau
(B) Pengantar
(C) Plat dasar mesin
(D) Jarak untuk menurunkan

penampang di samping ini. Sisi iris pisau satu garis dengan sisi antar pengantar (B). Kesulitan yang mungkin ada ialah bahwa kedudukan pengantar tidak dapat diturunkan seperlunya. Maka diperlukan pelat besi siku tambahan.

Langkah-langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut :

(1) Pasanglah pisau perata pada poros mesin.

(2) Pasang pengantar parallel pada mesin, usahakan bagian tepi pisau sejajar dengan pengantar atau bisa lebih masuk sedikit dari pengantar agar tidak melukai pada sisi benda kerja.

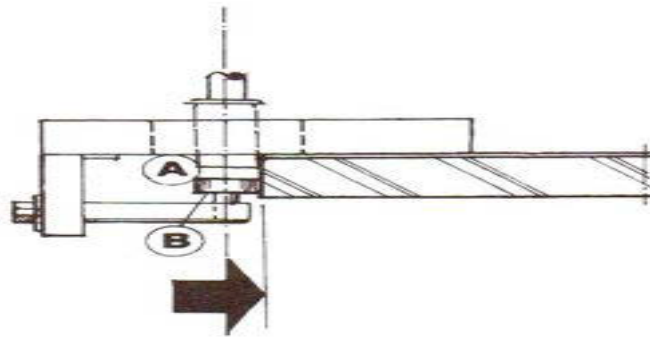
(3) Aturlah kedalaman pisau perata dengan mengatur kemunculan pisau dari pelat dasar pengantar parallel, kurang lebih 1 – 2 mm dari pelapis yang akan diratakan.

(4) Hubungkan mesin dengan sumber listrik dan jepitlah benda kerja pada meja kerja agar tidak mudah bergeser.

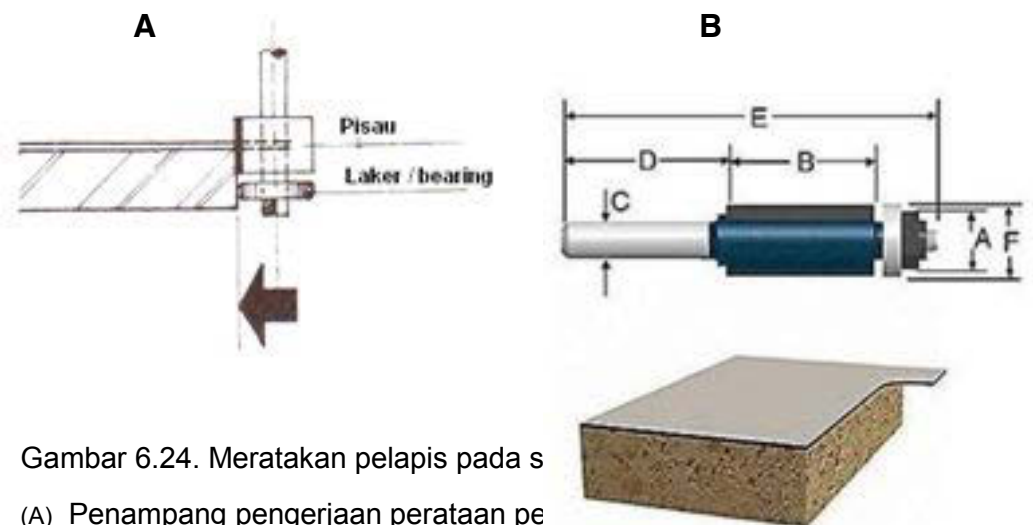
(5) Hidupkan mesin dan mulai bekerja. Mula-mula, singgungkan pengantar paralel pada sisi benda kerja, lalu jalankan sepanjang benda kerja yang diratakan.

(6) Kemudian, keraskan pegangan pengunci dan geserlah mesin sepanjang sponing yang ingin dibuat.

f) Dengan pengantar sisi tebal

Pengantar sisi tebal yang menggunakan dengan laker / *bearing* ini dapat digunakan pada benda kerja yang lurus maupun yang lengkung. Pengaturan dan penyetelan perlengkapannya sederhana. Pisau (A) bekerja di atas laker / *bearing* (B) yang selalu menyentuh sisi tebal benda kerj

Gambar 6. 23. Skema pengerjaan dengan pengantar sisi tebal (A) pisau dan (B) laker / *bearing* pengantar.

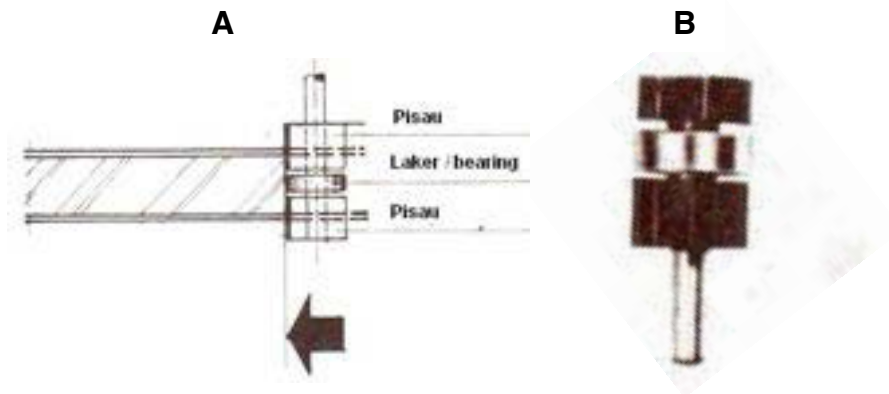
g) Dengan pisau berlaker *(bearing)*

1) Meratakan satu bagian pelapis dengan pisau tunggal. Bantalan menempel pada sisi tebal benda kerja. Benda kerja bertepi lurus maupun lengkung bukanlah masalah bagi cara ini.

Gambar 6.24. Meratakan pelapis pada s

(A) Penampang pengerjaan perataan pe

(B) Pisau berlaker dengan satu pisau perata

2) Untuk meratakan dua sisi pelapis benda kerja, atas dan bawah, digunakan pisau berlaker di tengah. Kedua pisau perata berada pada bagian atas dan bawah. Laker *(bearing)* berjalan

menempel pada bagian sisi benda kerja dan pisau-pisau mengiris rata pada kedua sisa pelapis benda kerja tersebut.

Gambar 6.25. Meratakan pelapis pada dua sisi,

A. Meratakan pelapis atas dan bawah dengan sekali jalan.

B. Pisau berlaker dengan 2 pisau pada bagian atas dan bawah.

h) Membuat profil

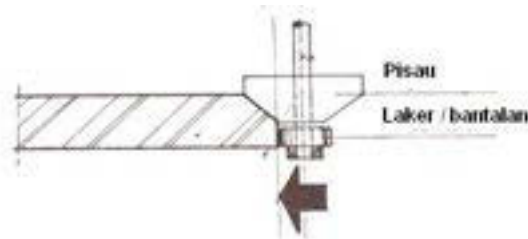
Memprofil / menghias bagian tepi benda kerja sering harus kita kerjakan untuk memperindah bagian-bagian parabot. Pada dasarnya, pembuatan profil sama dengan pekerjaan meratakan pelapis, perbedaannya hanya pada penggunaan pisau saja. Hal-hal yang harus diperhatikan didalam pembuatan profil adalah sebagai berikut :

- Langkah awal pengerjaan seperti membuat alur dan sponing.
- Bentuk profil / hiasan ditentukan oleh mata profil / sesuai dengan kebutuhannya.
- Pengantar sisi tebal, untuk membuat profil pada

benda kerja lengkung maupun lurus.

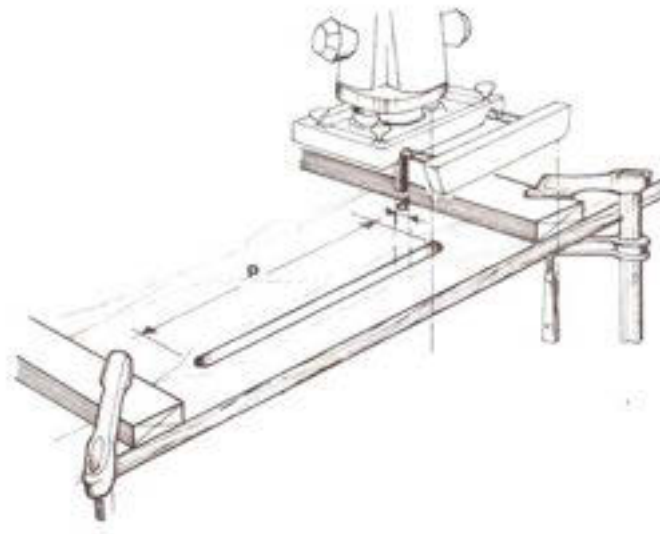
- Pengantar pararel, untuk membuat profil lurus.
- Pisau berlaker, untuk pembuatan profil pada benda kerja lurus maupun lengkung.
- Sablon dan jangka dapat digunakan untuk membuat alur profil sebagai dekor pada bidang (ketika membuat setengah lingkaran maupun bulatan).

Gambar 6.26. Macam-macam pisau untuk membuat profil diantaranya pisau pemingul. radius profile dan pisau alur lengkung (convex cutter), pisau sponing, pisau untuk membuat ekor burung, pisau profil cekung dan cembung serta pisau yang dilengkapi dengan laker (bearing).

Membuat profil dengan pisau berbantalan/laker juga dapat dilakukan dengan syarat bahwa profil tersebut masih mempunyai bagian rata yang dapat digunakan sebagai penuntun bantalan.

Gambar 6.26.1 Pisau berbantalan dan penggunaannya pada pembuatan profil pada benda kerja. Perhatikan bidang penuntun pada bentuk profil untuk bantalan / laker pisau.

i) Membuat lubang pasak (purus)

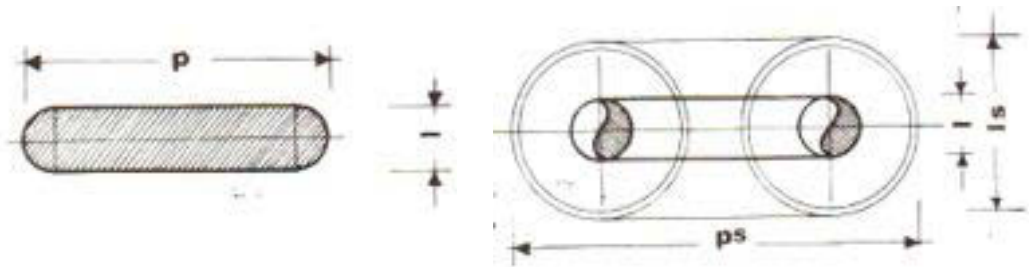
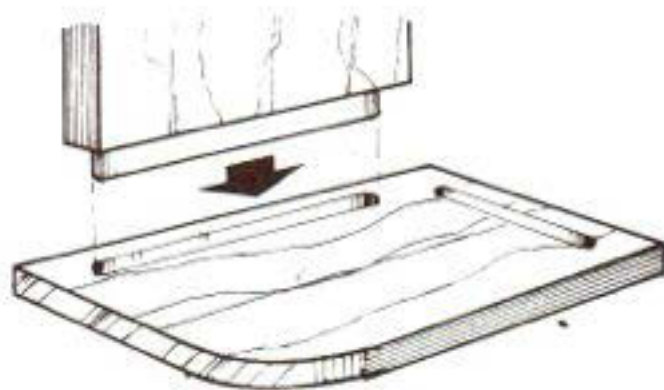
Prinsip kerja pembuatan lubang pasak sama dengan pembuatan lubang pegangan perabot. Hanya lebar pen yang akan dibuat harus disesuaikan dengan diameter pisau frais atas yang digunakan. Secara umum, ada 2 cara pembuatan lubang pen dengan mesin ini, yaitu

- Dengan pengantar pararel
- Dengan sablon dan cincin pengopi

Gambar 6.27. Orientasi pembuatan pasak dengan pengantar pararel. (d) diameter pisau yang menentukan lebar pasak, (p) panjang pasak ditentukan oleh kumparan penghenti.

Pengantar pararel hanya meenetukan ukuran jarak lubang pen dari tepi, sedang panjang pen ditentukan oleh kumparan-kumparan penghenti yang dipasang.

Lebar lubang pasak ditentukan oleh diameter pisau.

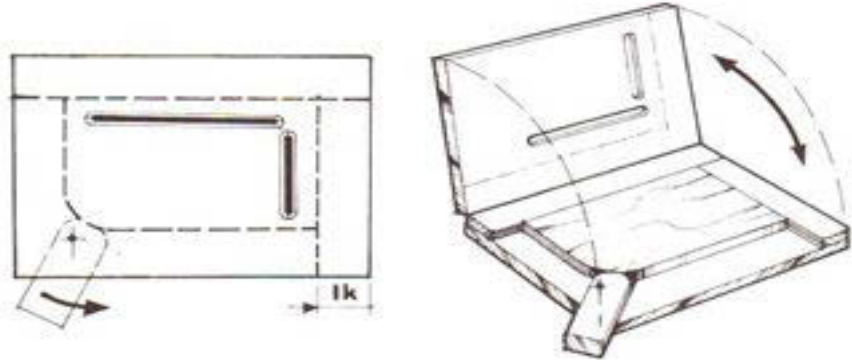
Sablon dan cincin pengopi

Cara ini lebih cepat untuk penyelesaian produk seri. Bahkan beberapa lubang dengan arch berbeda dapat dikerjakan sekaligus.

Gambar 6.28. Skema ukuran cincin pengopi (p) panjang pasak,
(ps) panjang pada sablon, (l) lebar pasak, (ls) lebar sablon.

Gambar 6.29. Contoh aplikasi pembuatan lubang pasak pada benda kerja seperti di atas ini.

Langkah-langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut :

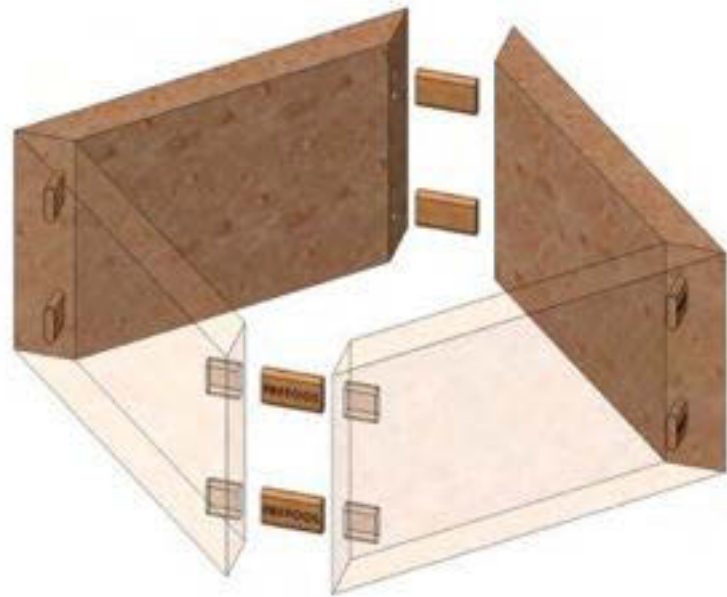
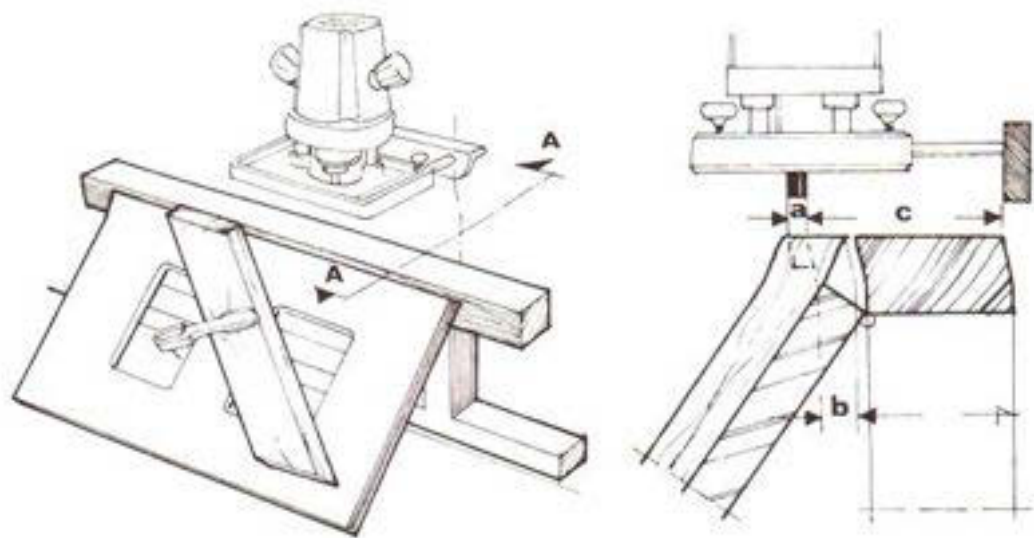
(1) Pertama-tama, kita tentukan letak benda kerja pada penjepit sablon dan lebar kumparan-kumparan

penahan sampingnya.

(2) Buat gambar lubang pasak dan rencanakan lubang sablon sesuai dengan diameter cincin pengopi (lihat pedoman skema cincin pengopi di atas).

(3) Sablon dilubang dan diletakkan pada mal penjepit.

(4) Benda kerja diletakkan dan dijepit dengan penjepit tuas. Akhirnya, sablon ditutup dan pengerjaan dimulai.

j) Membuat lubang pasak miring

Pembuatan lubang pasak miring berdasar pada penggunaan pengantar pararel. penggunaan pengantar pararel dengan perluasan bidang kerja membutuhkan kumparan pelurus memanjang.

Gambar 6.31. Konstruksi pasak miring pada sambungan bersudut.

Gambar 6.32. Orientasi pengerjaan lubang pasak bersudut, (a) lebar pasak (b) lebar pundakan pasak dan (c) jarak pengantar pararel.

Langkah-langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut :

(1) Benda kerja dijepit pada bidang miring dan kepala kayu yang bersudut diratakan dengan kumparan memanjang sebagai pengantar.

(2) Pengukuran pengantar pararel ditentukan pada jarak lubang pasak dan lebar kumparan memanjang.

k) Membuat alur tanpa alat pembantu

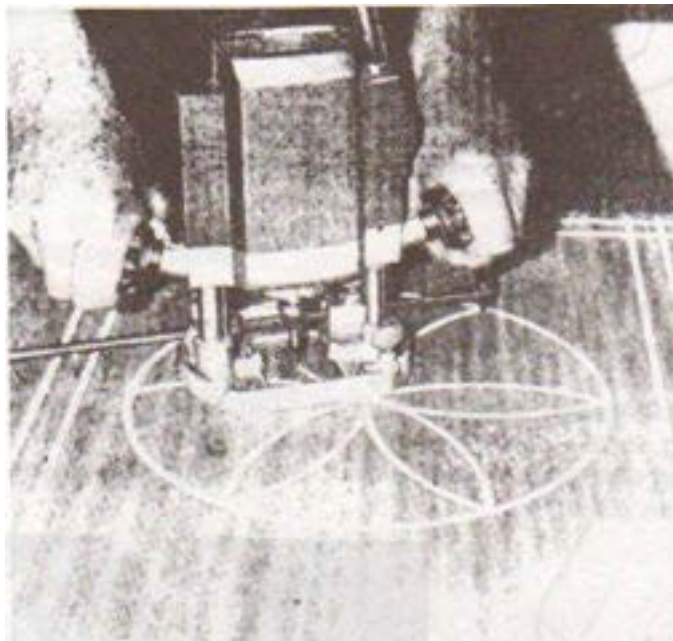
Mesin frais atas tangan digunakan pula untuk membuat alur-alur hias sebagai dasar mengukir. Arah alur-alur yang akan dikerjakan digambar dahulu. Kedalaman alur dikerjakan secara bertahap, sedikit demi sedikit, maksimum 5 mm. Alur yang terlalu dalam, yang dikerjakan sekaligus akan menimbulkan bahaya. Daya yang dikeluarkan terlalu besar. Begitu juga tenaga yang digunakan untuk mengarahkan pisau.

Gambar 6.33. Pembuatan alur ukir hias ciengan mesin frais tangan

l) Pembuatan alur hias dengan jangka

Pembuatan alur hias geometric yang berbentuk lengkung maupun lingkaran dapat, dilakukan dengan mesin frais tangan. Pembuatan ornamen ini memerlukan ketelitian, maka semua ukuran jari lingkaran dan as putar lingkaran harus diketahui dengan baik.

Jangka (lihat perlengkapan mesin di muka) diselipkan pada lubang untuk pengantar pararel di muka dan di atur jaraknya. Jarak radius adalah jarak antara jarum jangka dan as pisau. Jangka dijepit.

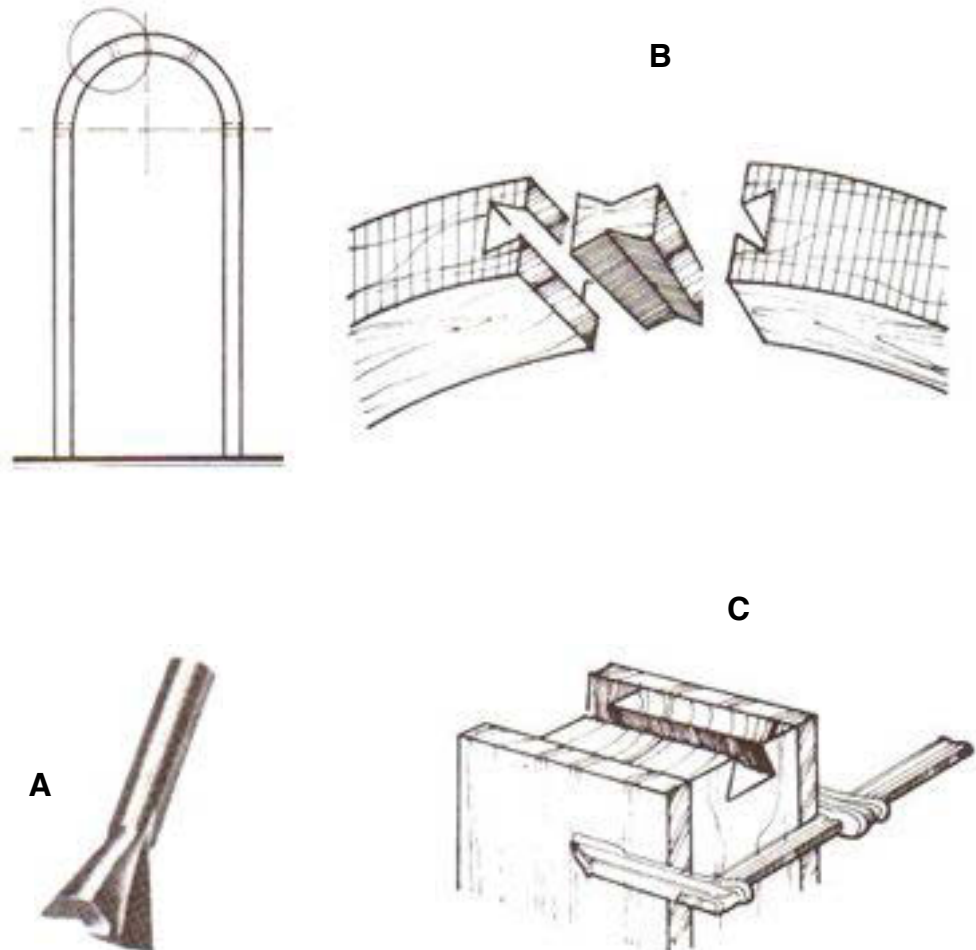
Tusukkan jarum jangka pada as putaran, hidupkan mesin dan tekanlah pisau sampai menggores benda kerja. irisan alur yang dibuat sebaiknya tidak terlalu dalam (4 - 5 mm). Untuk pengerjaan alur yang dalam dapat dilakukan penggirikan berulang.

Gambar 6.34. Pembuatan alur hias dengan jangka.

m) Alur ekor burung untuk sambungan kusen lengkung

Usaha penghematan bahan pada pembuatan kosen

lengkung sering terbentur pada konstruksi sambungan. Konstruksi sambungan yang paling cocok untuk kosen lengkung, adalah konstruksi ekor burung.

Alur ekor burung dapat dibuat dengan mesin frais atas tangan. Sebagai elemen penyambung, dipakai isian kayu.

Perlengkapan yang digunakan adalah pengantar pararel. Permukaan kepala kayu diperluas dengan penambahan papan yang dijepit pada sisi kanan dan kirinya. Pasangkan pisau untuk alur ekor burung pada mesin dan aturlah pengantar pararel sesuai dengan jarak yang diinginkan. Jalankan mesin dengan antaran sejajar pada papan tambahan mengiris benda kerja.

Gambar:6.35. Konstruksi pada kosen lengkung dan pembuatannya.

(A) Pisau alur ekor burung

(B) Skema konstruksi dan

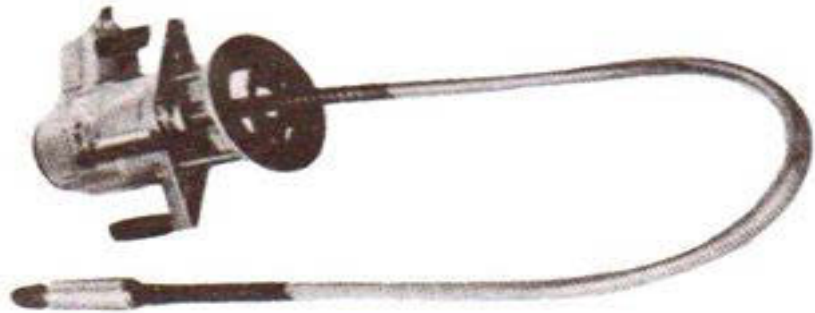
(C) Skema pengerjaan konstruksi.

n) Perlengkapan tambahan

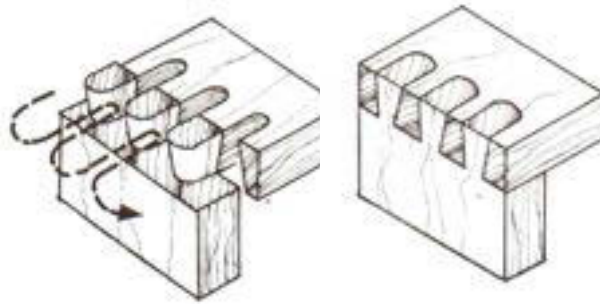
Setiap pabrik mesin frais atas tangan, juga mengeluarkan beberapa perlengkapan untuk memperluas fungsi penggunaan mesin produksinya.

Akan dijelaskan beberapa contoh secara global saja.

(1) Poros fleksibel

Tambahan poros fleksibel memungkinkan gerak yang bebas untuk bekerja. Putaran poros diperpanjang dengan kabel dalam pipa pelindung yang elastis, dan pisau dijepit pada ujungnya. Cocok untuk pekerjaan seni, seperti ukir, memahat patung dan kerajinan.

Gambar 6.36. Poros fleksibel

(2) Alat bantu alur miring

Digunakan untuk mengantar jalan mesin pada pembuatan alur miring untuk anak tangga, yalusi, kosen jendela atau pintu.

Gambar 6.37. Alat bantu alur miring

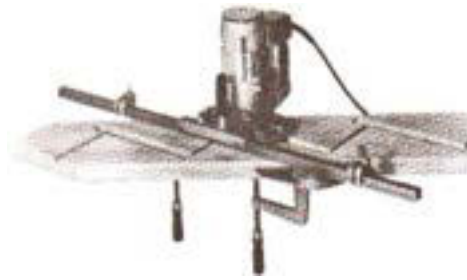
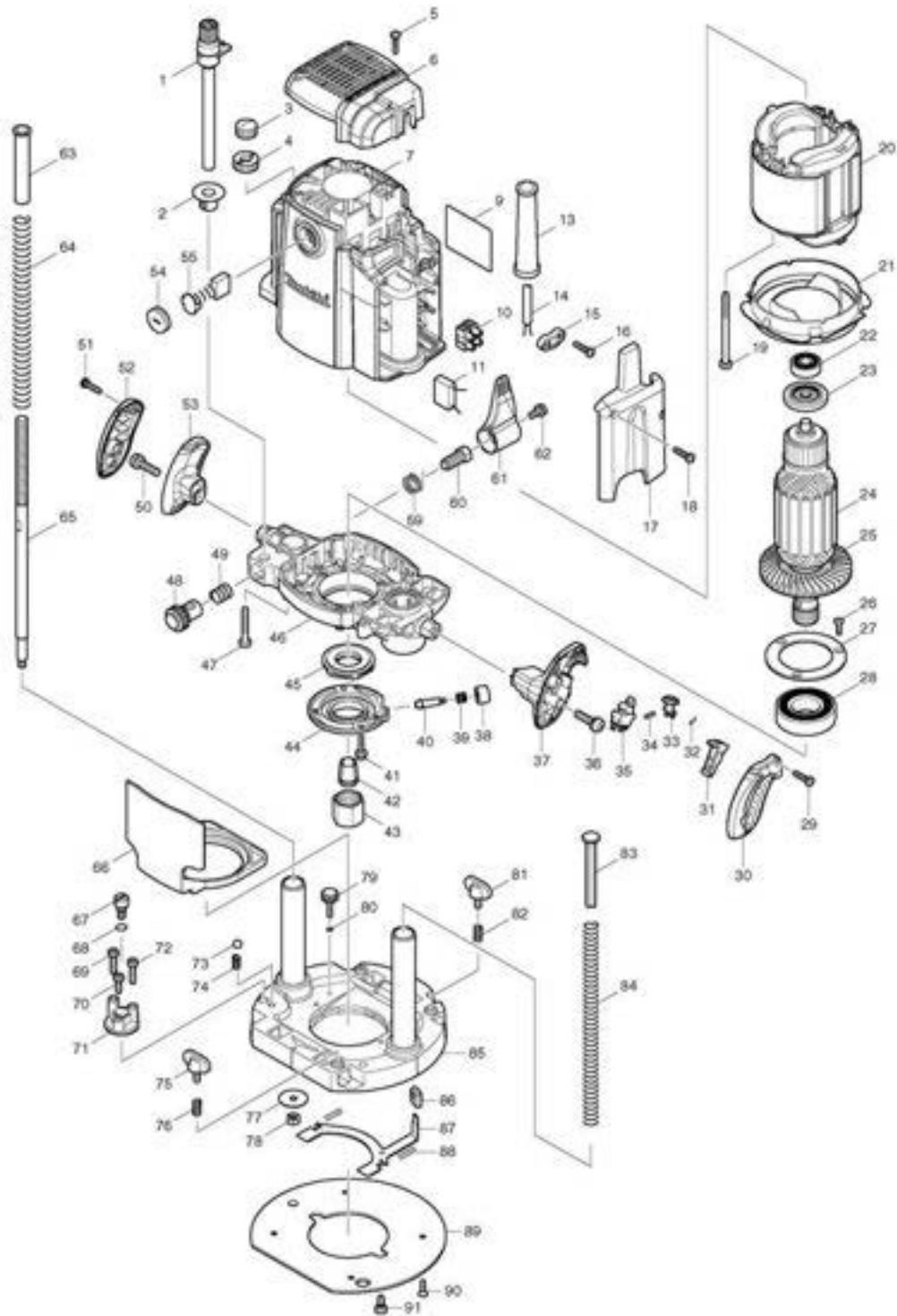
(3) Perangkat tambahan untuk membuat sambungan ekor burung

Perangkat ini digunakan untuk menjepit benda kerja dan sekaligus sebagai acuan/mal pembuatan konstruksi ekor burung, langsung untuk pasak (pen) dan lubang ekor burung.

Gambar 6.38. Prinsip kerja pembuatan sambungan ekor burung secara langsung.

o) Bekerja dengan meja permanen

Meja ini digunakan untuk menjepit mesin, sehingga mesin dapat dipakai dengan bidang kerja diatas. Poros kerja mesin menonjol dan dapat dilengkapi dengan pengaman tambahan. Model ini baik digunakan untuk hobi, pekerjaan kerajinan, dan pembuatan maket.

Gambar 6.39. Memrofil lis dengan mesin frais yang dijepit permanen pada meja kecil.

Gambar 6.40 Skema mesin *Router*

c. Rangkuman

Mesin router tangan listrk dapat digunakan untuk:

1. Pekerjaan profil
2. Pekerjaan sambungan
3. Pekerjaan khusus

Untuk mengerjakan pekerjaan kayu diperlukan perlengkapan tambahan seperti :

1. Cincin kopi
2. Pengantar lurus (paralel)
3. Pengantar halus

Sedangkan jenis pisau routernya dibagi dalam empat golongan yaitu:

1. Golongan pisau untuk pembuatan alur
2. Pisau untuk pekerjaan laminasi
3. Pisau kecil untuk pekerjaan alur kecil sebagai hiasan

Sebelum mesin router digunakan harus diperhatikan berbagai komponen yang melengkapinya, dan tidak boleh lupa semua perlengkapan keselamatan kerja harus dipakai sesuai dengan fungsinya.

d. Tugas

1. Coba lakukan bersama teman untuk membuat benda kerja dengan menggunakan mesin router Portable .

e. Tes Formatif

Jawablah pertanyaan-pertanyaan dibawah ini dengan singkat dan jelas !

1. Sebutkan bagian-bagian dari mesin *router Portable* !
2. Sebutkan fungsi pokok dari mesin *router Portable* !
3. Selain fungsi pokok dari mesin *router Portable*, sebutkan pekerjaan lain yang dapat dikerjakan dengan mesin tersebut !
4. Jelaskan spesifikasi teknis dari mesin *router Portable*.
5. Jelaskan prinsip keselamatan kerja pada mesin *router Portable*.

f. Lembar Jawaban Tes Formatif

1. Bagian-bagian dari mesin *router Portable* adalah :
   a. Kabel
   b. Pegangan mesin
   c. Pengunci skelar
   d. Sakelar utama
   e. Kunci dan baut pengatur kedalaman pisau
   f. Pisau dan poros kerja
   g. Rumah motor
   h. Pegangan dan pengunci poros luncur
   i. Poros luncur
   j. Kunci untuk alat tambahan
   k. Alas mesin

2. Fungsi pokok mesin router adalah untuk membentuk profil

3. Mesin Profil dapat digunakan untuk jenis pekerjaan:

a. Membuat alur lurus dan lengkung.
b. Membuat sponing lurus dan lengkung
c. Membuat fariasi bentuk sesuai dengan bentuk pisau router.

4. Spesifikasi teknis mesin router Portable diantaranya:

Data-data yang sering dicantumkan pada mesin adalah :

Nomor identifikasi mesin : nomor identifikasi untuk pemesanan jenis dan tipe mesin.

Motor : kekuatan, daya listrik yangdikonsumsi dan tegangan yang dibutuhkan. Ada pula yang mencantumkan pengaruh motor terhadap gelombang radio/TV

Kapasitas kerja : kecepatan putar yang dihasilkan oleh motor, dan ukuran kedalaman iris maksimal yang dapat dicapai.

Kemasan mesin :dicantumkan berat mesin bersih dan kotor (bersama perlengkapan lain dan kemasannya), ukuran dimensi kemasan, penjelasan isi kemasan dan buku manual mesin.

5. Keselamatan kerja pada mesin *router Portable* adalah :

a. Periksalah keadaan mesin sebelum dioperasikan
b. Periksalah peralatan tambahan dan pisau sesuai dengan fungsinya
c. Sebelum mesin router dihidupkan pisau tidak boleh menempel pada kayu pekerjaan
d. Tes dan uji coba terlebih dahulu sebelum bekerja pada benda kerja yang sebenarnya
e. Pastikan mesin dan alat yang akan dipakai dalam kondisi siap pakai.
f. Optimalkan peralatan bantu dan pengaman pada mesin

yang dipakai

g. Pada waktu bekerja pakailah peralatan keselamatan kerja permanen (sepatu, kaca mata, dan sebagainya).

h. Jika mesin tidak terpakai taruh di atas bangku kerja dengan posisi pisau menghadap ke atas atau pisau diletakkan dibawah dengan posisi bawah terganjal.

i. Bekerjalah sesuai dengan petunjuk dan langkah kerja.

g. Lembar Kerja Peserta Didik

Jawablah pertanyaan-pertanyaan dibawah ini dengan singkat dan jelas !

1. Apa manfaat sablon dalam pembuatan sponing lengkung ?
2. Sebutkan jenis pekerjaan yang dapat diselesaikan dengan mesin frais
   atas tangan !
3. Untuk mengerjakan pekerjaan kayu diperlukan perlengkapan tambahan sebutkan ?

6. Kegiatan Belajar 7. Pengoperasian Mesin Isian Lamello *(Plate*

a. Tujuan Pembelajaran

Setelah melaksanakan seluruh kegiatan belajar yang ada dalam modul ini diharapkan siswa :

1. Memahami nama bagian-bagian dari mesin isian lamello *(plate joiner)*
2. Menjelaskan fungsi bagian-bagian dari mesin isian lamello *(plate joiner)*
3. Mengoperasikan mesin mesin isian lamello *(plate joiner)* serta dapat membuat berbagai macam konstruksi sambungan kayu dengan menggunakan alat-alat mesin tetap, untuk menunjang pelaksanaan bangunan interior kapal di lapangan.

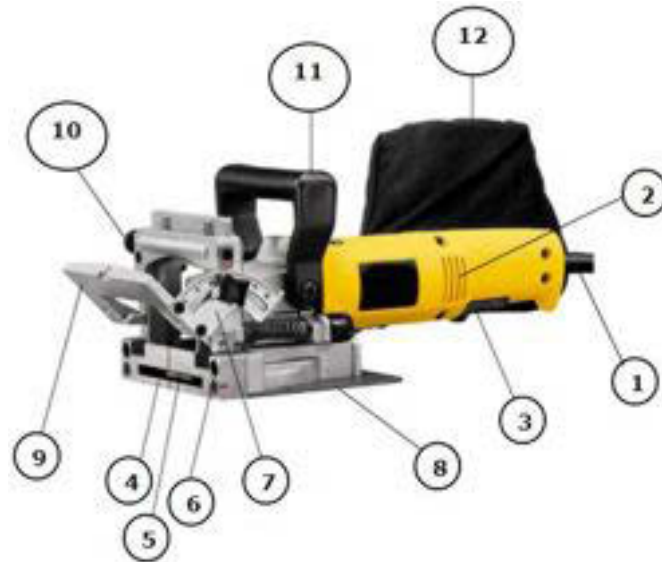
b. Uraian Materi

A. Pengenalan Umum

Gambar 7.1. Mesin Lamello *(Plate Joiner)*

Mesin sambungan isian lamello ialah mesin khusus yang dapat digunakan untuk membuat sambungan sudut, sambungan memanjang yang tidak banyak dibebani dan

sambungan pelebaran papan. Bila kita manfaatkan benar-benar, maka mesin ini dapat pula membuat alur memanjang.

1. **Bagian-bagian mesin sambungan isian lamello *(plate joiner)***

Gambar 7.2. Nama Bagian-Bagian Mesin Lamello *(Plate Joiner)*

Keterangan gambar :

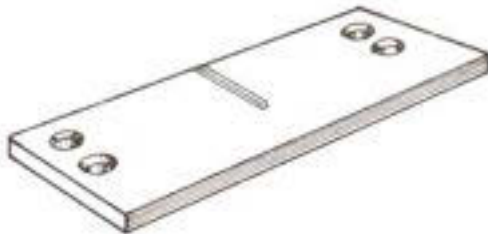
1) Kabel power
2) Rumah motor
3) Sakelar utama
4) Bagian depan mesin
5) Pisau
6) Antislip pad
7) Pengantar sudut
8) Pelat dasar mesin
9) Pelat penebalan
10) Setelan naik turun
11) Pegangan

12)Kantong debu

Perlengkapan tambahan

Perlengkapan tambahan di bawah ini terdapat di dalam kotak mesin, dan merupakan kesatuan dalam kemasan mesin lamello. Kekurangan dari jumlah atau macam perlengkapan di bawah ini dapat ditanyakan pada agen penjualnya.

Gambar 7.3. Mesin Lamello dalam Boxnya

Macam perlengkapan yang disertakan pada mesin tersebut adalah:

Pelat ganjal 1

Digunakan untuk meninggikan jarak alur + 4 mm. Pemasangan dengan sekrup.

Gambar 7.4. Pelat Ganjal 1

Pelat ganjal

Fungsi seperti pada pelat 1, pemasangan dengan pelat penjepit dan mudah lepas.

Gambar 7.5. Pelat Ganjal

Kunci L (hexagon socket)
Digunakan untuk membuka dan memasang sekrup pada pegangan maupun pada badan mesin.

Gambar 7.6. Kunci Ellen

Pelat siku tambahan

Digunakan sebagai penahan bila untuk mengalur papan dari bagian atas, pemasangannya tinggal memasukkan pada alur mesin yang sudah ada.

Gambar,7.6.1 Pelat Siku Tambahan

Kunci pas dan obeng
Digunakan untuk memasang sekrup pada badan mesin dan untuk mengatur kedalaman alur (pembatas kemunculan pisau dari badan mesin).

Gambar 7.7. Kunci Pas dan Obeng

Pegangan samping dan atas
Merupakan komponen mesin yang dapat dibongkar pasang sesuai dengan pemakaiannya.

Gambar 7.8. Pegangan samping

Gambar 7.9. Kait

Kait.

Digunakan untuk melepas atau memasang per penahan saat mengganti pisau.

Gambar 7.10. Kunci Pas

Sepasang kunci pas untuk pisau.

Digunakan untuk memasang pisau pada poros mesin dan melepasnya.

Gambar 7.11. Kantong Debu

Kantong debu.

Kantong ini digunakan untuk menampung serbuk dari potongan kayu yang dikerjakan.

Isian lamello (Lamello-Jointing Plate)

Isian lemello terdiri dari 3 macam ukuran, yaitu :

Nomor 0 dengan ukuran 45 x 15 x 4 mm Kedalaman alur yang dibutuhkan 8 mm.

Gambar 7.12. Isian lamello nomer 0

Nomor 10 dengan ukuran 55 x 19 x 4 mm Kedalaman alur yang dibutuhkan 10 mm.

Gambar 7.13. Isian lamella nomer 10

Nomor 20 dengan ukuran 63 x 23 x 4 mm Kedalaman alur yang dibutuhkan 12 mm.

Gambar 7.14. Isian lamello nomer 20

Isian lamello terbuat dari kayu yang sudah dikeringkan dan dikempa (press) sehingga akan mengembang bila terkena lem/perekat.

Isian tersebut dijual dalam kemasan kotak kardus berisi 1000 buah.

Gambar 7.15. Contoh biskuit lamello kemasan kardus

Kemasan dalam plastic berisi 1000 buah dalam satu ukuran nomer dan kemasan plastic berisi 1000 buah campuran ukuran masal mulai dari nomer 0 sampai dengan nomer 20.

Gambar 7.16. Contoh biskuit lamello kemasan kantong plastik

Kemasan dalam botol plastik dengan isi mulai dari 100 buah, 125 buah sampai dengan isi 150 buah per botolnya setiap ukuran.

Gambar 7.17. Contoh biskuit lamello kemasan botol plastik

B. Petunjuk umum penggunaan mesin lamello / *plate joiner*

Mesin ini terutama untuk membuat alur isian lamello, yang paling penting untuk diperhatikan adalah pengaturan kemunculan pisau. Lepaskan hubungan dengan sumber arus

listrik. Tekan mesin ke muka sehingga pisau menjorok keluar. Ukurlah kemunculan pisau dari badan mesin. Aturlah dengan sekrup penghenti pisau sampai dicapai ukuran kemunculan pisau yang tepat atau sesuaikan dengan nomor biskuit lamello yang akan dipakai, kemudian matikan setelan tersebut dengan mengencangkan baut penahannya.

Penggantian pisau dilakukan dengan lebih dulu melepas per penariknya. Lepas sekrup-sekrup pada dasar mesin. Kemudian, tarik pelat dasar ke belakang.

Setelah itu, buka pisau dengan kunci yang sudah tersedia dalam kotak. Ganti atau tajamkan pisau dan pasang kembali. Kembalikan pelat dasar dengan rapi dan sekrup kembali. Akhirnya tarik per kembali agar berfungsi dengan baik.

Gambar 7.18. Menarik pelat dasar

C. Fungsi Mesin Isian Lamello *(Plate Joiner)*

Mesin Isian Lamello *(Plate Joiner)* ini fungsi utamanya adalah untuk membuat alur isian lamella baik setempat maupun memanjang sesuai benda kerjanya. Dalam aplikasinya bisa digunakan untuk membuat sambungan :

a. Sambungan papan melebar

b. Sambungan papan memanjang

c. Sambungan sudut

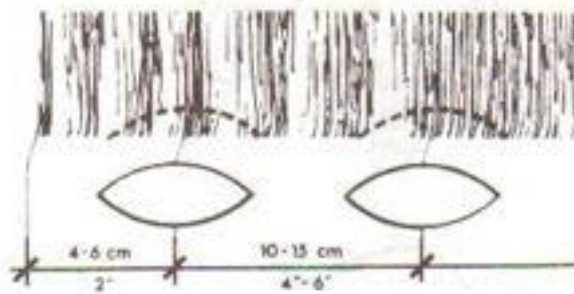
d. Sambungan verstek

D. Keselamatan Kerja Mesin Isian Lamello *(Plate Joiner)*

1) Pilihlah pisau gergaji yang masih tajam
2) Bagian depan alas gergaji (pelat dasar mesin) harus diletakkan diatas benda kerja sebelum mesin dihidupkan
3) Alas mesin lamello harus selalu menempel rapat pada benda kerja yang sedang digergaji
4) Pegang lamello dan dorong gergaji dengan kecepatan rata (jangan mendesak gargaji terlalu kuat)
5) Benda kerja yang akan digergaji harus kokoh pada tempatnya
6) Periksa bahwa semua penyetelan telah baik sebelum menjalankan mesin.
7) Pilih permukaan kayu pekerjaan yang dapat menempel stabil terhadap penghantar/meja mesin.
8) Pusatkan perhatian pada pekerjaan dan mesin yang sedang dihadapi.
9) Tidak mengganggu orang yang sedang bekerja dengan mesin.
10) Jangan memulai bekerja dengan mesin apabila masih ragu-ragu.
11) Mintalah pada instruktor untuk memeriksa penyetelan.

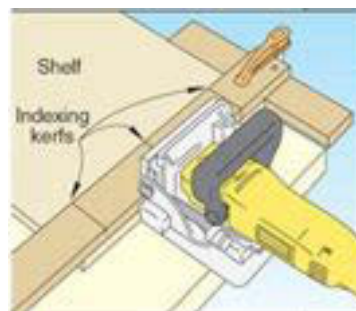
E. Cara Menggunakan Mesin Isian Lamello *(Plate Joiner)*

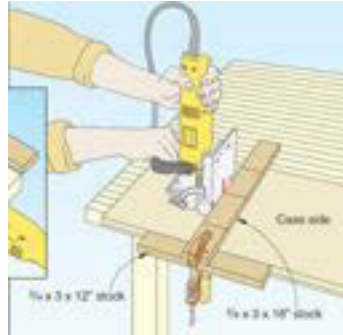
a. Pembuatan sambungan sudut

1) Pertama-tama, kita ukur lebar papan yang akan disambung dan kita adakan pembagian dengan patokan ukuran tertentu (lihat gambar ketentuan berikut)

Gambar 7.19. Cara sumbu isian lamello

a. Jarak sumbu isian lamello dari tepi 4 - 6 cm.

b. Jarak antara sumbu isian lamello dengan yang lain sekitar 10 - 15 cm.

2) Sesudah itu, papan kita pasang dengan rapi dan jepit dengan penjepit agar tidak mudah bergerak.
3) Aturlah kemunculan pisau sesuai dengan kedalaman alur yang kita perlukan.
4) Hidupkan mesin dan buatlah alur seperti tampak pada gambar di samping ini.

Gambar 7.20. Cara mengalur konstruksi papan horisontal

5) Langkah berikutnya adalah pembuatan lubang alur pada arah horisontal. Lihat gambar di samping ini.

Gambar 7.21. Cara mengalur konstruksi papan vertikal

6) Berilah lem putih pada bagian lubang yang sudah dikerjakan dengan menggunakan botol. Lihat seperti gambar di samping ini.

Gambar 7.22. Cara mengelem pada sambungan konstruksi papan

7) Lubang isian lalu kita isi dengan isian lamello yang sesuai ukuran nomornya.

Gambar 7.23. Cara memasang isian lamello

8) Kemudian agar supaya isian lamello bisa masuk sampai kedasar lubang maka perlu dipukul dengan menggunakan palu karet.

Gambar 7.24. Cara memasang isian lamello

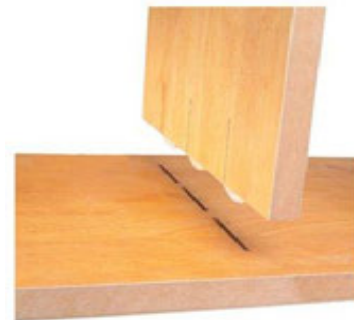
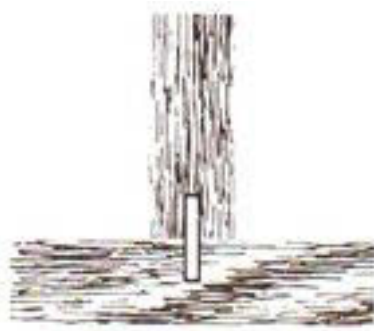
9) Setelah itu sambungan sudut tersebut bisa langsung dirangkai.

Gambar 7.25 Cara merangkai sambungan sudut

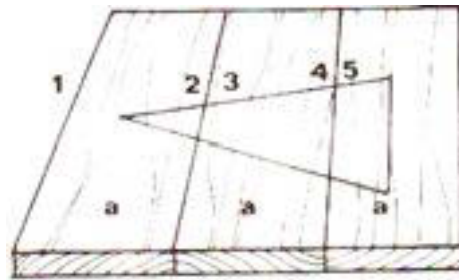
Dengan langkah-langkah di atas, kita dapat membuat 2 macam konstruksi;

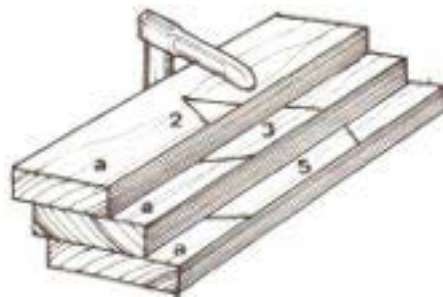
a) Konstruksi sudut

Gambar 7.26. Cara membuat sambungan konstruksi sudut

b) Konstruksi papan tengah

Gambar 7.27. Cara membuat sambungan konstruksi papan tengah

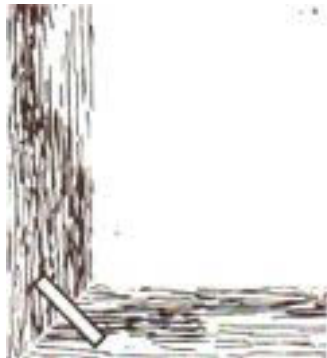
Pada konstruksi tersebut yang harus diperhatikan pada kedua macam proses pembuatan konstruksi sambungan di atas, adalah penyusunan komponen-komponennya sebelum diproses

c. Sambungan pelebaran papan

Gambar 7.28. Cara menggambarai Sambungan papan

Dengan ketentuan seperti di atas kita bagi sisi memanjang papan yang akan disambung. Tandailah tempat sumbu isian lamello dengan jelas dan cermat. Kemudian, susun papan-papan tersebut seperti pada gambar di samping.

Gambar 7.29. Cara menyusun Sambungan papan yang akan di lamello

Tanda-tanda sumbu isian lamelio harus tetap terlihat dengan jelas. Jepitlah benda kerja tersebut dengan kuat agar tidak bergeser. Setelah itu, buatlah alur isian lamello dengan mesin sesuai dengan ukuran lamello yang digunakan.

Lepaskan penjepit dan pasanglah isian lamello pada alur-alur yang sudah ada, kemudian rangkailah papan menjadi lembaran papan yang lebar.

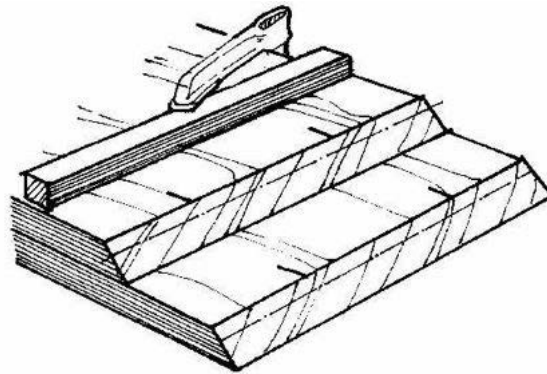
Sambungan verstek (45°)

Ada 2 macam pembuatan sambungan verstek pada mesin lamello oleh perbedaan tipe mesin. Tipe lemello TOP sudah dilengkapi dengan pelat depan yang dapat diatur bersudut, sedang jenis lamello STANDAR tidak.

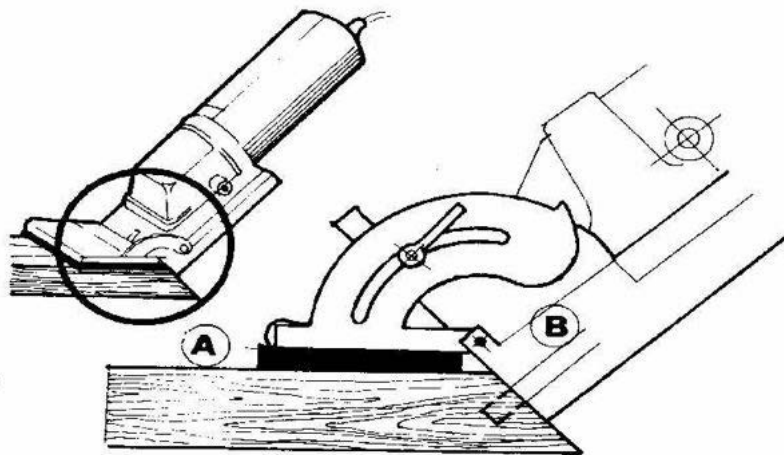
a. Sambungan verstek dengan mesin lamello TOP

Mula-mula kita atur kemunculan pisau sesuai dengan kedalaman yang diperlukan dengan memperhatikan isian lamello yang akan kita pakai. Kemudian, atur pula sudut pelat depan dengan mesin sesuai dengan sudut sambungan (45°).

Tentukanlah sumbu tempat isian lamello pads papan-papan yang sudah dipotong verstek.

Buatlah tanda letak sumbu tempat isian dengan jelas pads kedua papan yang akan disambung. Susunlah kedua papan tersebut di atas meja seperti gambar di bawah ini, kemudian jepitlah agar tidak mudah bergeser. Perhatikanlah bahwa tanda-tanda sumbu isian Lamello terlihat dengan jelas.

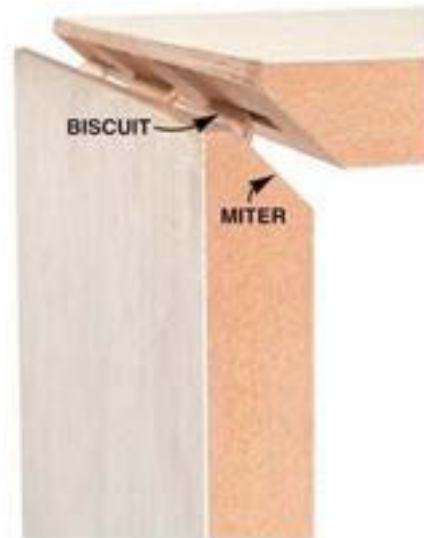
Hidupkan mesin dan buatlah lubang alur isian dengan tepat. Caranya serupa dengan langkah-langkah pembuatan sambungan sudut.

Gambar : 7.30 menyusun lembaran papan benda kerja yang akan disambung verstek

Kadang-kadang kita direpotkan oleh aturan atau permintaan konstruksi, yang menginginkan jarak lubang alur tertentu dari sisi sudut bagian dalam. Tuntutan itu dapat dicapai dengan penggunaan satu atau dua papan ganjal. Dapat pula kita gunakan lembaran kayu atau finir dengan ketebalan tertentu.

Gambar:7.31 Pengaturan jarak isian lamello dari sisi dalam sambungan sudut.

(A) Tebal ganjal,

(B) Jarak alur dari sisi dalam sudut

b. Sambungan verstek dengan mesin lamello Standar

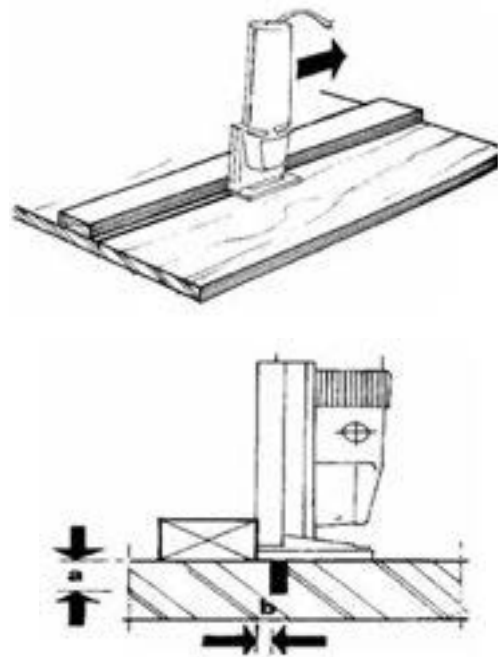
Langkah-langkah pengerjaan seperti pada pemakaian mesin lamello TOP, hanya kita mengganti penggunaan pelat depan dengan landasan bersudut 45°.

Gambar:7.32

Penggunaan landasan bersudut 45° dalam pembuatan alur lubang isian lamello: (A) dengan 2 benda kerja yang disusun berjajar, (B) dengan landasan untuk papan lebar, (C) dengan landasan untuk papan sempit.

Pembuatan alur memanjang

Untuk membuat alur memanjang diperlukan sebatang kayu acuan yang panjang dan lurus sebagai pengantar mesin.

Mula-mula kita menentukan garis letak isian yang akan kita buat. Kita ukur jarak X (jarak sisi dasar mesin ke sisi pisau) pada benda kerja. Kita letakkan kayu yang lurus pada titik-titik tersebut dan jepit agar tidak bergerak.

Ambit mesin lamello dan aturlah kemunculan pisau sesuai dengan kedalaman alur yang akan kita buat. Hidupkan mesin dan tariklah lurus dengan antaran papan pelurus, sampai panjang alur tercapai.

Gambar 7.33 Orientasi pembuatan alur dengan mesin lamello dan detail potongannya.

(a) Kedalaman alur/kemunculan pisau,

(b) Jarak pelat dasar sampai sisi pisau .

Data-data teknis

Data-data yang sering dicantumkan pada mesin, adalah:

Tegangan dan catudaya : tegangan 220 volt, dengan catudaya mulai dari 500 watt sampai 900 watt. Untuk tegangan 110 volt, dapat diadakan pesanan khusus.

Berat :ukuran berat mesin sendiri dan berat mesin ditambah koper serta berat perlengkapannya.

Ukuran demensi : merupakan ukuran dimensi mesin sendiri dan ukuran dimensi koper kemasnya.

Jenis pisau : mencantumkan ukuran dan jenis pisau yang digunakan. Jenis pisau yang biasa digunakan ada 3 macam, yaitu :

- Pisau alur *(grooving cutter), hart metal*

dengan gigi berjumlah 6, dan berdiameter 100 mm, berdiameter poros dalam 22 mm dan tebal sayat pisau 4 mm.

- Gergaji lingkaran dengan diameter 100 mm atau 120 mm, disesuaikan dengan jenis mesinnya. Untuk model lamello TANGA diperlukan bilah gergaji berdiameter 150 mm.
- Pisau alur khusus untuk mata kayu *(Rosingall cutter)* untuk model lamello MINISPOT.

Lamello adalah mesin khusus yang digunakan untuk membuat sambungan. Saat ini, sudah dikembangkan dan diperluas kegunaannya. Fungsi-fungsi tersebut dapat dicapai dengan penambahan alat perlengkapan maupun dengan penggantian tipe mesin.

Jenis-jenis mesin lamello

- Lamello TOP

Dilengkapi dengan pelat depan yang dapat diatur bersudut. Banyak digunakan pada pembuatan perabot.

Gambar 7.34 Lamello TOP

- Lamello STANDAR

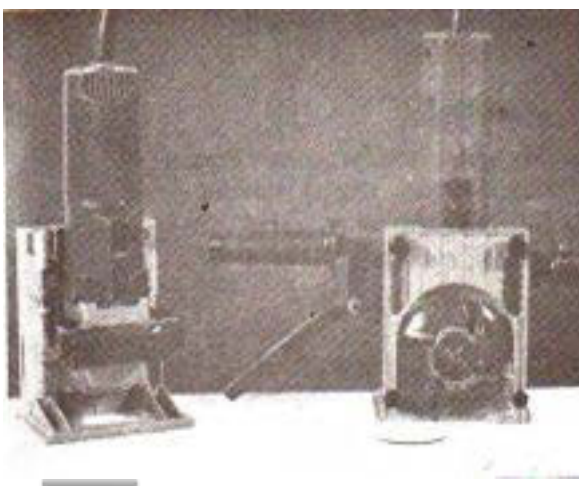
Gambar 7.35 Lamello STANDAR

Dilengkapi dengan pelat siku yang dapat diatur naik turun. Digunakan pada pembuatan perabot, pemasangan engsel khusus dan menutup mata kayu.

- Lamello 3 S-120

Gambar 7.36 Lamello 3 S-

Digunakan untuk meratakan potongan pelapisan dinding atau pelapisan plafon. Jenis ini dilengkapi dengan pipa penghisap debu/serbuk

- Lamello MINISPOT

Digunakan untuk menambal bagian-bagian kayu yang rusak karena mata kayu, karena benturan atau cacat samping yang kecil.

Perlengkapan lain yang digunakan

Dewasa ini, mesin lamello dikembangkan dengan pemasangan elemen perlengkapan khusus buatan pabrik mesin lamello juga

1) Perata pelapisan sisi tebal (*Edge trimming tool Lamello Nova)*

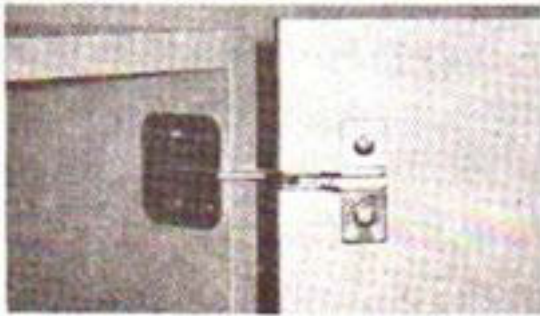
Digunakan untuk memotong sisa pelapis sisi tebal. Perlengkapan ini dipasang pada mesin lamello untuk membatasi bagian yang dipotong.

Gambar 7.38 Perata pelapisan sisi tebal

2) Skarnir Lamello-Paumelle *(Paumelle-Lamello hinge)*

Dipasang dengan menggunakan mesin Lamello TOP atau STANDAR dengan tambahan perlengkapan. Kekuatan skarnir dapat menahan beban sampai 10 kg/buah.

Gambar 7.38 Skarnir Lamello-Paumelle

3) Engsel Lamello 180°

Dipasang dengan mesin lamello yang dilengkapi dengan peralatan tambahan dan penjepit khusus.

Gambar 7.39 Engsel Lamello 180^0

4) Konstruksi lepasan Lamex *(Screw correction Lamello Lamex)*

Gambar 7.40 Konstruksi lepasan

Digunakan untuk konstruksi knock-down pada perabot. Sistem ini terdiri dari elemen isian kayu dan elemen plastik penghubung yang disambung dengan sekrup.

5) Pemoles lem *(Lamello-gluer)*

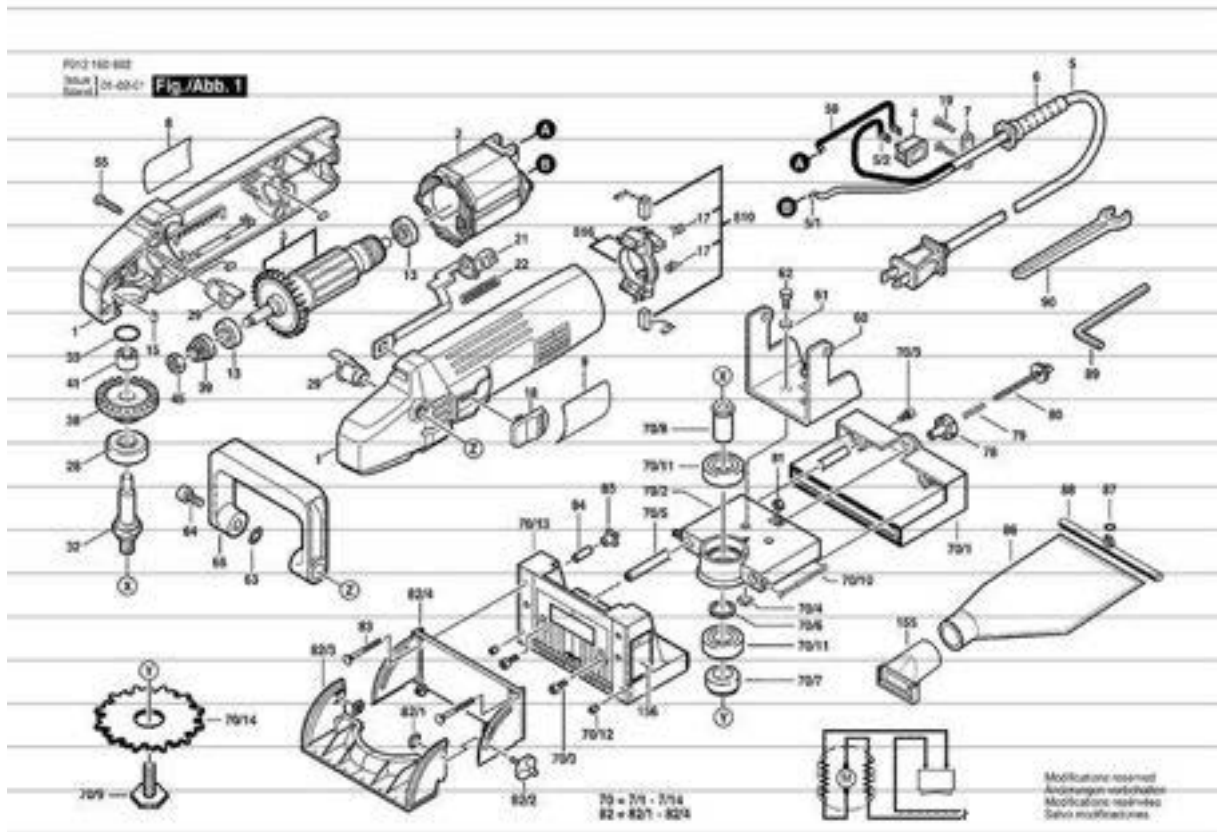
Lem

Digunakan untuk mengoleskan lem pada alur, lubang pasak bulat, lubang pasak. tidak mudah kering, dan selalu siap dipakai.

Gambar 7.41 Pemoles / botol

6) Sabuk penjepit lamello *(Lamello Tightener)*

Digunakan untuk mematikan rangkaian konstruksi yang sudah dilem sebagai penekan (pengempa).

Gambar 7.42 Sabuk penjepit

Gambar 7.44. Skema mesin lamello *(Plate Joiner)*

c. Rangkuman

Mesin sambungan isian lamello ialah mesin khusus yang dapat digunakan untuk membuat sambungan sudut, sambungan memanjang yang tidak banyak dibebani dan sambungan pelebaran papan. Bila kita manfaatkan benar-benar, maka mesin ini dapat pula membuat alur memanjang.

Lamello adalah mesin khusus yang digunakan untuk membuat sambungan. Saat ini, sudah dikembangkan dan diperluas kegunaannya. Fungsi-fungsi tersebut dapat dicapai dengan

penambahan alat perlengkapan maupun dengan penggantian tipe mesin.

Mesin ini terutama untuk membuat alur isian lamello. Yang paling harus diperhatikan adalah pengaturan kemunculan pisau. Lepaskan hubungan dengan sumber arus listrik. Tekan mesin ke muka sehingga pisau menjorok keluar. Ukurlah kemunculan pisau dari badan mesin. Aturlah dengan sekrup penghenti pisau sampai dicapai ukuran kemunculan pisau yang tepat. Matikan sekrup itu dengan mengencangkan baut penahannya.

Penggantian pisau dilakukan dengan lebih dulu melepas per penariknya. Lepas sekrup-sekrup pada dasar mesin. Kemudian, tarik pelat dasar ke belakang.

Setelah itu, buka pisau dengan kunci yang sudah tersedia dalam kotak. Ganti atau tajamkan pisau dan pasang kembali. Kembalikan pelat dasar dengan rapi dan sekrup kembali. Akhirnya tarik per kembali agar berfungsi dengan baik.

Nama bagian-bagian mesin plate jointer

1) Kabel power
2) Rumah motor
3) Sakelar utama
4) Bagian depan mesin
5) Pisau
6) Antislip pad
7) Pengantar sudut
8) Pelat dasar mesin
9) Pelat penebalan
10) Setelan naik turun
11) Pegangan
12) Kantong debu

Petunjuk umum penggunaan mesin lamello / *plate joiner*

Mesin ini terutama untuk membuat alur isian lamello, yang paling penting untuk diperhatikan adalah pengaturan kemunculan pisau. Lepaskan hubungan dengan sumber arus listrik. Tekan mesin ke muka sehingga pisau menjorok keluar. Ukurlah kemunculan pisau dari badan mesin. Aturlah dengan sekrup penghenti pisau sampai dicapai ukuran kemunculan pisau yang tepat atau sesuaikan dengan nomor biskuit lamello yang akan dipakai, kemudian matikan setelan tersebut dengan mengencangkan baut penahannya.

Penggantian pisau dilakukan dengan lebih dulu melepas per penariknya. Lepas sekrup-sekrup pada dasar mesin. Kemudian, tarik pelat dasar ke belakang.

d. Tugas

Amati bengkel kayu yang ada disekitar tempat tinggalmu apakah pekerjanya sudah menggunakan alat pelindung diri dalam mengoperasikan mesin-mesinnya !

e. Tes Formatif

Jawablah pertanyaan-pertanyaan dibawah ini dengan singkat dan jelas !

1. Sebutkan bagian-bagian dari mesin lamello!
2. Sebutkan fungsi pokok dari mesin lamello!
3. Sebutkan peralatan tambahan pada mesin lamello !
4. Jelaskan spesifikasi teknis dari mesin lamello ?
5. Jelaskan prinsip keselamatan kerja pada mesin lamello

f. Lembar Jawaban Tes Formatif

1. Bagian-bagian dari mesin lamello adalah :
   1) Kabel power
   2) Rumah motor
   3) Sakelar utama
   4) Bagian depan mesin
   5) Pisau
   6) Antislip pad
   7) Pengantar sudut
   8) Pelat dasar mesin
   9) Pelat penebalan
   10) Setelan naik turun
   11) Pegangan
   12) Kantong debu

2. Sebutkan fungsi pokok dari mesin lamello!
   untuk membuat sambungan :
   a. Sambungan papan melebar
   b. Sambungan papan memanjang
   c. Sambungan sudut
   d. Sambungan verstek

3. Sebutkan peralatan tambahan pada mesin lamello !
   - Pelat ganjal 1
     Digunakan untuk meninggikan jarak alur + 4 mm. Pemasangan dengan sekrup.
   - Pelat ganjal
     Fungsi seperti pada pelat 1, pemasangan dengan pelat penjepit dan mudah lepas.
   - Kunci L *(hexagon socket)*
     Digunakan untuk membuka dan memasang sekrup pada

pegangan maupun pada badan mesin.

- Pelat siku tambahan

  Digunakan sebagai penahan bila untuk mengalur papan dari bagian atas, pemasangannya tinggal memasukkan pada alur mesin yang sudah ada.
- Kunci pas dan obeng

  Digunakan untuk memasang sekrup pada badan mesin dan untuk mengatur kedalaman alur (pembatas kemunculan pisau dari badan mesin).
- Pegangan samping dan atas Merupakan komponen mesin yang dapat dibongkar pasang sesuai dengan pemakaiannya.
- Kait.

  Digunakan untuk melepas atau memasang per penahan saat mengganti pisau.
- Sepasang kunci pas untuk pisau.

  Digunakan untuk memasang pisau pada poros mesin dan melepasnya.

4. Jelaskan spesifikasi teknis dari mesin lamello ?

   Data-data yang sering dicantumkan pada mesin, adalah:

   Tegangan dan catudaya : tegangan 220 volt, dengan catudaya mulai dari 500 watt sampai 900 watt. Untuk tegangan 110 volt, dapat diadakan pesanan khusus.

   Berat : ukuran berat mesin sendiri dan berat mesin ditambah koper serta berat perlengkapannya.

   Ukuran demensi : merupakan ukuran demensi mesin sendiri dan ukuran demensi koper kemasnya.

Jenis pisau : mencantumkan ukuran dan jenis pisau yang digunakan.

Jenis pisau yang biasa digunakan ada 3 macam, yaitu:

- Pisau alur *(grooving cutter),* hart metal dengan gigi berjumlah 6, dan berdiameter 100 mm, berdiame- ter poros dalam 22 mm dan tebal sayat pisau 4 mm.
- Gergaji lingkaran dengan diameter 100 mm atau 120 mm, disesuaikan dengan jenis mesinnya. Untuk model lamello TANGA diperlukan bilah gergaji berdiameter 150 mm.
- Pisau alur khusus untuk mata kayu *(Rosingall cutter)* untuk model lamello MINISPOT.

5. Jelaskan prinsip keselamatan kerja pada mesin lamello?

1) Pilihlah pisau gergaji yang masih tajam.
2) Bagian depan alas gergaji (pelat dasar mesin) harus diletakkan diatas benda kerja sebelum mesin dihidupkan.
3) Alas mesin lamello harus selalu menempel rapat pada benda kerja yang sedang digergaji.
4) Pegang lamello dan dorong gergaji dengan kecepatan rata (jangan mendesak gargaji terlalu kuat).
5) Benda kerja yang akan digergaji harus kokoh pada tempatnya.
6) Periksa bahwa semua penyetelan telah baik sebelum menjalankan mesin.
7) Pilih permukaan kayu pekerjaan yang dapat menempel stabil terhadap penghantar/meja mesin.
8) Pusatkan perhatian pada pekerjaan dan mesin yang sedang dihadapi.

9) Tidak mengganggu orang yang sedang bekerja dengan mesin.
10) Jangan memulai bekerja dengan mesin apabila masih ragu-ragu.
11) Mintalah pada instruktor untuk memeriksa penyetelan.

g. Lembar Kerja Peserta Didik

Jawablah pertanyaan-pertanyaan dibawah ini dengan singkat dan jelas !

1. Jelaskan secara singkat apa yang dimaksud dengan mesin Lamello !
2. Sebutkan jenis-jenis mesin lamello !
3. Jelaskan bagaimana cara melepas pasau mesin lamello ?

DAFTAR PUSTAKA

Agus Purwanta dkk, 2005, **Menggunakan Peralatan Mesin Tangan Listrik**, Jakarta, Direktorat PSMK Dirjen Penedidikan Dasar dan Menengah Depdiknas

Aminuddin. 2000. **Mesin Portable dan Statis**. Jakarta: Gema Gempita.

Dalih. S.A. 1978. **Petunjuk Pengerjaan Kayu 1**. Jakarta: Depdikbud

Dewan Redaksi Bhratara Karya Aksara, 1985, **Teknologi Kayu Bergambar,** Jakarta, Bhratara Karya Aksara

Dodong Budianto 2004, **Mesin Tangan Industri Kayu**, Yogyakarta,
Penerbit Kanisius.

Ernst, Lerch., 1995. **Pengerjaan Kayu Seacara Mainal**, Yogyakarta, Penerbit Kanisius.

Groneman CH, Glazener ER., 1976. **Power Woodworking**, McGraw-Hill,

Ross C. Cramlet. 1995. **Woodwork Visualized**. USA ; The United Status of America.

Rahmat Daryudi. 1997. **Mesin Statis Pengerjaan Kayu**. Bandung : TEDC.

Wolfgang Nutsch, Dipl-Ing, 2005, **Fachkunde Holztechnik**, Haan Gruiten, Verlag Europa Lehrmittel

www.boschtools.com/AboutBoschTools/RequestProductLiterature/Pages/...

www.burnstools.com/.../121280_Lamello_Edge_Trimming_Attachment.html

www.ebuild.com/makita-usa-makita-portable-band-saw-2107f-catalog/...

www.lamello.com/fileadmin/user_upload/mediacenter/0%20Katalog/La..

www.machineryassociates.com/members/SelectMachineryInc/Page.php?id=103

perkakasmesinsupply.indonetwork.co.id/...portable-cut-off-makita.html

Diunduh dari BSE.Mahoni.com